

U N I V E R S I T E C L A U D E B E R N A R D - L Y O N I

FACULTE DE MEDECINE LYON SUD

Année 1980 - N°349

CONTRIBUTION A L'ETUDE MEDICALE ET ECONOMIQUE D'UNE
INSTALLATION DE TOMODENSITOMETRIE CORPS ENTIER

=====

RAPPORT D'ACTIVITE - ETUDE DES COUTS

TRAVAIL REALISE DANS LE CADRE DU GROUPEMENT D'INTERET
SCIENTIFIQUE EN COLLABORATION AVEC :

*Le Service Central de Radiologie de l'Hôpital Edouard Herriot
(Docteurs BRET, ANJOU, CHOLLAT, BOCHU ainsi que le Docteur MAZOYER)*

*Madame MAJNONI D'INTIGNANO, Professeur de Sciences Economiques
à l'Université de Clermont-Ferrand*

Monsieur GEFFROY (des Hospices Civils de Lyon)

*Messieurs BIRON et ALLOMBERT (du Service Informatique des
Hospices Civils de Lyon).*

T H E S E

*présentée à l'Université Claude Bernard - LYON
et soutenue publiquement le 29 Septembre 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine*

par

Alain FOND

Né le 12 Octobre 1950

à LYON 3ème

Année 1980 - N°

CONTRIBUTION A L'ETUDE MEDICALE ET ECONOMIQUE D'UNE
INSTALLATION DE TOMODENSITOMETRIE CORPS ENTIER

=====

RAPPORT D'ACTIVITE - ETUDE DES COUTS

TRAVAIL REALISE DANS LE CADRE DU GROUPEMENT D'INTERET
SCIENTIFIQUE EN COLLABORATION AVEC :

*Le Service Central de Radiologie de l'Hôpital Edouard Herriot
(Docteurs BRET, ANJOU, CHOLLAT, BOCHU ainsi que le Docteur MAZOYER)*

*Madame MAJNONI D'INTIGNANO, Professeur de Sciences Economiques
à l'Université de Clermont-Ferrand*

Monsieur GEFEROY (des Hospices Civils de Lyon)

*Messieurs BIRON et ALLOMBERT (du Service Informatique des
Hospices Civils de Lyon).*

T H E S E

*présentée à l'Université Claude Bernard - LYON
et soutenue publiquement le 29 Septembre 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine*

par

Alain F O N D

Né le 12 Octobre 1950

à LYON 3ème





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554203_0012

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON I

Président : Mr D. GERMAIN, Professeur

Premier Vice-Président : Mr M. DUFAY, Professeur

Deuxième Vice Président : M. DUPLAN, Maître Assistant

Troisième Vice-Président : Mlle A. ECHALLON, Etudiante

Secrétaire général de l'Université : Mr J. RAMBAUD, Administrateur civil

Unités d'Enseignement et de Recherche (U.E.R.)

U.E.R. FACULTE DE MEDECINE GRANGE-BLANCHE	Mr P. ZECH, Professeur
U.E.R. FACULTE DE MEDECINE ALEXIS CARREL	Mr R. MORNEX, Professeur
U.E.R. DE MEDECINE LYON NORD	Mr Y. MINAIRE, Maître de Conférences Agrégé
U.E.R. FACULTE DE MEDECINE LYON SUD	Mr J. NORMAND, Professeur
U.E.R. FACULTE DE PHARMACIE	Mr C.A. BIZOLLON, Professeur
U.E.R. FACULTE DES TECHNIQUES DE READAPTATION	Mr A. MORGON, Professeur
U.E.R. DE BIOLOGIE HUMAINE	Mr J.P. REVILLARD, Maître de Conférences Agrégé
U.E.R. E.P.S.	Mr A. MILLON, Professeur d'E.P.S.
U.E.R. FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON	Mr J. PARRET, Professeur
U.E.R. DE MATHÉMATIQUES	Mr P. PICARD, Professeur
U.E.R. DE PHYSIQUE	Mr J. DELMAU, Professeur
U.E.R. FACULTE DE CHIMIE ET DE BIOCHIMIE	Mme A. VARAGNAT, Maître Assistant
U.E.R. FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE	Mr Y. LEMOIGNE, Professeur
U.E.R. FACULTE DE SCIENCES PHYSIOLOGIQUES	Mlle J.F. WORBE, Professeur
U.E.R. DE PHYSIQUE NUCLEAIRE	Mr M. GUSAKOW, Professeur
U.E.R. DE MECANIQUE	Mlle G. COMTE-BELLOT, Professeur
U.E.R. OBSERVATOIRE DE LYON	Mr G. MONNET, Astronome Adjoint
U.E.R. I.U.T. 1	Mr A. VILLE, Professeur
U.E.R. I.U.T. 2	Mr J. GALLET, Directeur E.N.S.A.M.

A MON PERE, qui est parti trop tôt...

A MA MERE

A NICOLE, GERALDINE et JULIE

A MES SOEURS

A MA FAMILLE

A MA BELLE-FAMILLE

et A TOUS MES AMIS.

AU JURY :

Monsieur le Professeur L. ROCHE

Monsieur le Professeur Agrégé P. BUFFARD

Monsieur le Professeur Agrégé L. CHOLLAT

Monsieur le Professeur Agrégé M. BOCHU.

A tous ceux qui ont participé à ce travail :

Monsieur le Docteur J.-F. MAZOYER

Monsieur BIRON

Monsieur GEFFROY

ainsi que tout le personnel du secrétariat et du scanographe du Service Central de Radiologie qui en a assuré la part la plus ingrate.

Nous remercions les Laboratoires GUERBET et, plus particulièrement, Monsieur PELLIER.

I N T R O D U C T I O N

=====

I - IMPLANTATION DANS LE SERVICE

II - PERSONNEL

C'est en Août 1978 que fut installé le scanographe corps entier, à l'Hôpital Edouard Herriot, au sein du Service Central de Radiologie (Docteurs BRET - ANJOU - CHOLLAT - BOCHU).

Il s'agit d'un EMI CT 5005, appareil de deuxième génération, dont nous ne rappellerons pas le principe ni les caractéristiques techniques.

Le but de ce travail est d'analyser l'activité, tant sur le plan du fonctionnement, que sur le plan médical, et d'en étudier les coûts. Il a été réalisé dans le cadre du Groupement d'Intérêt Scientifique, grâce à la collaboration de médecins, d'économistes et de statisticiens.

L'étude porte sur le 2ème semestre de 1979, soit un an après l'installation. La région Rhône-Alpes possédait alors :

- 2 scanographes crâniens : un à Lyon, et l'autre à Grenoble

- 1 prototype scanographe corps entier à Grenoble.

Le parc en scanographes était proche de l'indice fixé à 1 par million d'habitants, soit 5 appareils pour la région.

x I - IMPLANTATION DANS LE SERVICE :

L'unité a été installée dans des locaux non affectés jusqu'alors et attenants au service de radiologie, au premier niveau du Pavillon B. La totalité des surfaces disponibles ont été libérées en dehors des piliers et des points de structure du bâtiment. Le programme d'installation a été élaboré en fonction des diverses contraintes et impératifs de l'examen tomodesitométrique. Ces critères ont été définis par les médecins du service, des architectes et un ingénieur biomédical (21) :

- courte préparation nécessaire
- durée brève de l'examen
- réalisation par manipulateurs sous contrôle médical permanent
- absence de simultanéité entre l'acquisition et le traitement des images nécessitant plusieurs consoles de visualisation
- climatisation à basse température impérative
- inutilité de la radioprotection
- nécessité de circuits et de postes d'attente spécialisés en raison du grand nombre de personnes présentes.

C'est ainsi qu'ont été séparés les points d'arrivée et d'attente pour les malades "couchés" et les malades valides. Malheureusement, certains lits mobiles se sont révélés d'une largeur supérieure au passage prévu, et doivent donc être introduits, dans le service, par les huisseries théoriquement réservées aux malades valides.

La salle d'attente, d'une surface de 20 m^2 , nous paraît inférieure aux besoins. En effet, les malades sont souvent accompagnés (personnel paramédical, famille) et plusieurs enfants convoqués simultanément.

La salle d'attente, pour les malades couchés, représente une surface de 15 m^2 . En l'absence de local prévu à cet effet, elle a servi et sert encore au stockage du matériel technique. Elle est, d'autre part, trop exigüe si l'on veut y faire entrer plusieurs lits d'hospitalisation.

La surveillance des malades, dans les différentes salles : de préparation, d'attente, de réveil, est assurée par un système vidéo. Dans la salle d'examen, un miroir incliné permet, théoriquement, d'observer le malade sur la table d'examen. En fait, il est installé de l'autre côté du tunnel, et le patient est donc masqué par le statif contenant le tube.

L'absence de laboratoire au sein de l'unité oblige à développer à l'étage sous-jacent ; c'est la fonction essentielle de l'aide-électroradiologiste. L'installation soit d'une machine à développer, soit d'un système permettant d'obtenir automatiquement l'imagerie, à partir de la console, nous semble indispensable.

Durant l'année 1979, 476 bandes magnétiques ont été utilisées. Leur prix de revient est inférieur aux autres méthodes de stockage des images.

Leur grand nombre et leur détérioration, à long terme, posent des problèmes d'archivage. La salle prévue est pratiquement déjà pleine. L'utilisation de bandes plus longues pourrait résoudre une partie de ces problèmes.

Enfin, le service central de radiologie comprend 3 niveaux :

- le sous-sol : 3 salles de radiologie vasculaire, une salle de radiologie ostéo-articulaire et un laboratoire de tirage.*
- le rez-de-chaussée : 4 salles de radiologie conventionnelle, 2 salles de tomographies à balayage complexe, une salle de tomographies pulmonaires, et enfin une salle de mammographies.*
- le 1er niveau : l'unité de tomodensitométrie et secrétariat.*

Les déplacements sont donc nombreux et relativement longs pour le personnel appelé à travailler à différents niveaux.

L'absence de liaison, par interphone, entre le scanographe et les autres salles du service, pose des problèmes de communication.

Ces critiques reposent sur des constatations quotidiennes. Elles témoignent des difficultés de réalisation et de création d'une unité destinée à l'utilisation d'une technologie nouvelle, dans des locaux préexistants, où les contraintes sont nombreuses.

II - LE PERSONNEL :

1°) - Personnel non médical :

- Les manipulateurs :

Ils sont au nombre de 4, répartis en 2 équipes de 2. Ils assurent la mise en route de l'appareil le matin, et le déroulement des examens. Tous sont des manipulateurs ayant déjà travaillé dans des salles de radiologie conventionnelle. Après une période d'enthousiasme, il faut bien admettre que le manque de variété de leur nouveau travail a abouti, rapidement, à une certaine lassitude. La présence de 2 manipulateurs par équipe permet, parfois, d'en employer un dans une salle de radiologie conventionnelle, lorsque ceci est nécessaire. Mais, aucune rotation des manipulateurs, entre les différents postes, scanographe compris, n'est pratiquée.

Pour souligner le désintérêt progressif, pour une manipulation peu variée, notons que les 4 manipulateurs qui ont participé, à la mise au point de l'appareil, ont tous été remplacés, après demande de leur mutation dans un autre service.

- Les infirmières :

Au nombre de 3, elles assurent la mise en condition du malade (mise en place d'une voie veineuse, prémédication, injection du contraste intra-veineux, prise en charge psychologique).

Elles travaillent alternativement par équipe de 2 ou 1.

- Les aide-électroradiologistes :

2 aide-électroradiologistes, 1 par équipe, assurent le brancardage des malades et le développement des films.

Les équipes peuvent paraître pléthoriques. Mais, un tel effectif, permet un fonctionnement sub-normal durant les congés annuels ou en cas de maladie.

Bien évidemment, cet effectif ne permet pas un fonctionnement supérieur aux horaires actuels. De même, la mise en place d'une astreinte, actuellement envisagée, posera inévitablement des problèmes s'il n'est pas augmenté.

- Les secrétaires :

Les 5 secrétaires du service se répartissent le travail relatif au scanographe : prise des rendez-vous, correspondance téléphonique ou par écrit pour fixer les dates d'examens ou les modifier, prise des comptes rendus, classement.

Le problème majeur réside dans l'absence de personnel affecté exclusivement au scanographe. Compte tenu de la permancence téléphonique à assurer, 2 secrétaires seraient nécessaires et il n'est pas possible, en raison de l'activité des autres secteurs de radiologie conventionnelle ou vasculaire du service, de les retirer de l'effectif actuel.

2°) - Personnel médical :

- Les chefs de service :

2 chefs de service, 1 temps plein et 1 temps partiel, s'occupent des explorations abdominales ou thoraciques.

1 chef de service, temps plein, s'occupe des explorations cérébrales ou de l'appareil locomoteur.

Leur rôle comprend :

- la surveillance de l'examen :

La présence médicale, pendant l'examen, peut ne pas paraître indispensable, compte tenu du caractère relativement systématique des explorations. Cependant, elle permet une meilleure connaissance du problème clinique posé par le malade, et une première vision des images. Par ailleurs, elle permet de stopper l'examen lorsque la réalisation de coupes supplémentaires apparaît inutile pour le diagnostic.

- l'interprétation

- l'enseignement

- l'attribution des rendez-vous des examens cérébraux
et de l'appareil locomoteur seulement.

- 3 assistants - chefs de clinique et 2 internes participent à l'activité.

Il n'est pas possible, pour un même radiologiste, d'être compétent en scanographie cérébrale ou abdominale. Ceci explique la multiplicité des médecins et leur spécialisation.

Par ailleurs, tous les médecins travaillant au scannographe ont une autre activité radiologique. Comme pour les manipulateurs, le caractère routinier des examens est rapidement lassant et il n'est pas souhaitable qu'un ou plusieurs médecins ne soient affectés qu'au scannographe.

Enfin, l'estimation du temps consacré au scannographe par chaque catégorie de médecins est difficile à apprécier. En effet, leur activité est mixte, à la fois dans le service, et pour certains hospitalière et universitaire.

Cette étude prospective pose deux problèmes méthodologiques :

- le grand nombre des patients*
- le polymorphisme des données à recueillir.*

Aussi, est-il apparu nécessaire d'utiliser une fiche individuelle, comportant l'ensemble des renseignements utiles, remplie au moment de l'examen.

Compte tenu de la variété des données, de l'intérêt de les croiser, cette fiche fut réalisée en collaboration avec le service informatique des H.C.L., et destinée au traitement sur ordinateur.

Globalement, elle comporte trois volets qui seront détaillés avec l'étude des résultats :

- le premier regroupant les renseignements d'état civil, sur la demande et la réalisation de l'examen, sur l'origine du patient, et la spécialité du médecin demandeur.

- le second concerne l'utilisation de l'appareil : temps passé dans le service (entre l'arrivée et le départ du malade), état du malade, type et quantité de produits de contraste, nombre des coupes leur temps et épaisseur, temps passé par le manipulateur et durée des pannes ayant modifié le déroulement normal de l'examen.

- le troisième intéresse les données strictement médicales : motif, but et site de l'examen, traitement et examens subits par le malade, complications éventuelles, qualité et résultat de l'examen et sa confrontation avec les données cliniques.

Au total, au moins 24 types de renseignements devaient être codés. Si certains d'entre eux pouvaient être transcrits en clair comme : les dates, les horaires et la quantité de produits de contraste, d'autres l'étaient à partir de codes ou de thésaurus :

- 4 codes pour :
 - . la spécialité du médecin demandeur
 - . les établissement des H.C.L.
 - . les hôpitaux de la région
 - . les complications.

- 2 thésaurus pour :
 - . les motifs
 - . les examens pratiqués avant tomодensitométrie.

Enfin, une troisième façon de colliger les données consistait à cocher ou à remplir, à l'aide d'un chiffre ou d'une lettre, la ou les cases correspondantes.

Trois catégories de personnes ont rempli la fiche :

- les secrétaires au nombre de 5
- les manipulateurs au nombre de 5
- les infirmières au nombre de 3
- les médecins au nombre de 10.

Ce nombre élevé met, d'emblée, l'accent sur l'absence évidente d'unité dans le remplissage de la fiche.

Par ailleurs, l'étude a débuté durant la période des congés de 1979 (Juillet-Août), où il n'a pas été possible d'informer correctement l'ensemble du personnel sur les modalités exactes de remplissage.

Cependant, tous les dossiers ont été repris et les erreurs corrigées.

Un autre problème a été posé par le nombre des données à recueillir et par la disponibilité des personnes qui ont rempli la fiche. Ces deux éléments expliquent, en partie, le taux d'observation, dans les différentes données, qui varie entre 80 et 100 %. Mais, bien souvent, l'absence de renseignements fournis par le malade, ou le médecin demandeur, était en cause...

Nous décrirons donc la fiche informatique de façon détaillée en étudiant l'intérêt des données demandées et leur résultat.

Une critique de la méthodologie sera envisagée à la fin de l'analyse et nous évoquerons succinctement les points importants qu'il serait souhaitable de réétudier de façon plus approfondie.

M E T H O D O L O G I E - A N A L Y S E D E S R E S U L T A T S

I - S E X E E T A G E

II - A C T I V I T E E T A P P R O C H E D E L A D E M A N D E

III - S P E C I A L I T E D U M E D E C I N D E M A N D E U R E T O R I G I N E D E S M A L A D E S

IV - U T I L I S A T I O N - D O N N E E S T E C H N I Q U E S

V - P A N N E S

VI - M O T I F E T B U T S D E L ' E X A M E N

VII - S I T E D E L ' E X A M E N

VIII - R E S U L T A T S E T Q U A L I T E D E L ' E X A M E N

I - SEXE ET AGE :

Les noms ne pouvant être pris en considération par le traitement informatique, en raison des possibilités d'erreurs, la fiche a été personnalisée par un numéro de dossier correspondant au numéro attribué à l'examen. Aussi, seule la date de naissance a été recueillie de façon systématique.

1°) - Sexe :

Il est noté dans 1423 dossiers, soit un taux d'observation de 98 %.

La répartition globale est de 651 femmes (soit 46 %), pour 772 hommes (soit 54 %). Globalement, il est peu probable que cette répartition soit modifiée par les autres données.

Nous l'avons étudiée cependant en fonction de l'origine et, si 48 % des malades consultants sont des femmes, la proportion est à peine inférieure chez les hospitalisés : 45 %.

2°) - Age :

La moyenne d'âge des patients obtenue sur 1436 dossiers (98,29 %) est de 38,76 ans avec des extrêmes variant de 1 jour à 91 ans.

La répartition a été étudiée par tranche d'âges comme le montrent les tableaux. La forte proportion des examens réalisés chez des enfants dans leur première année de vie est soulignée. Il existe un ressaut de la courbe

à partir de 20 ans, avec un pic intéressant la 6ème décennie.

La courbe en pourcentages cumulés montre que 50 % des malades (soit 718) ont moins de 43 ans et 27 % (soit 388) moins de 20 ans. 92 % des examens réalisés le sont avant 70 ans.

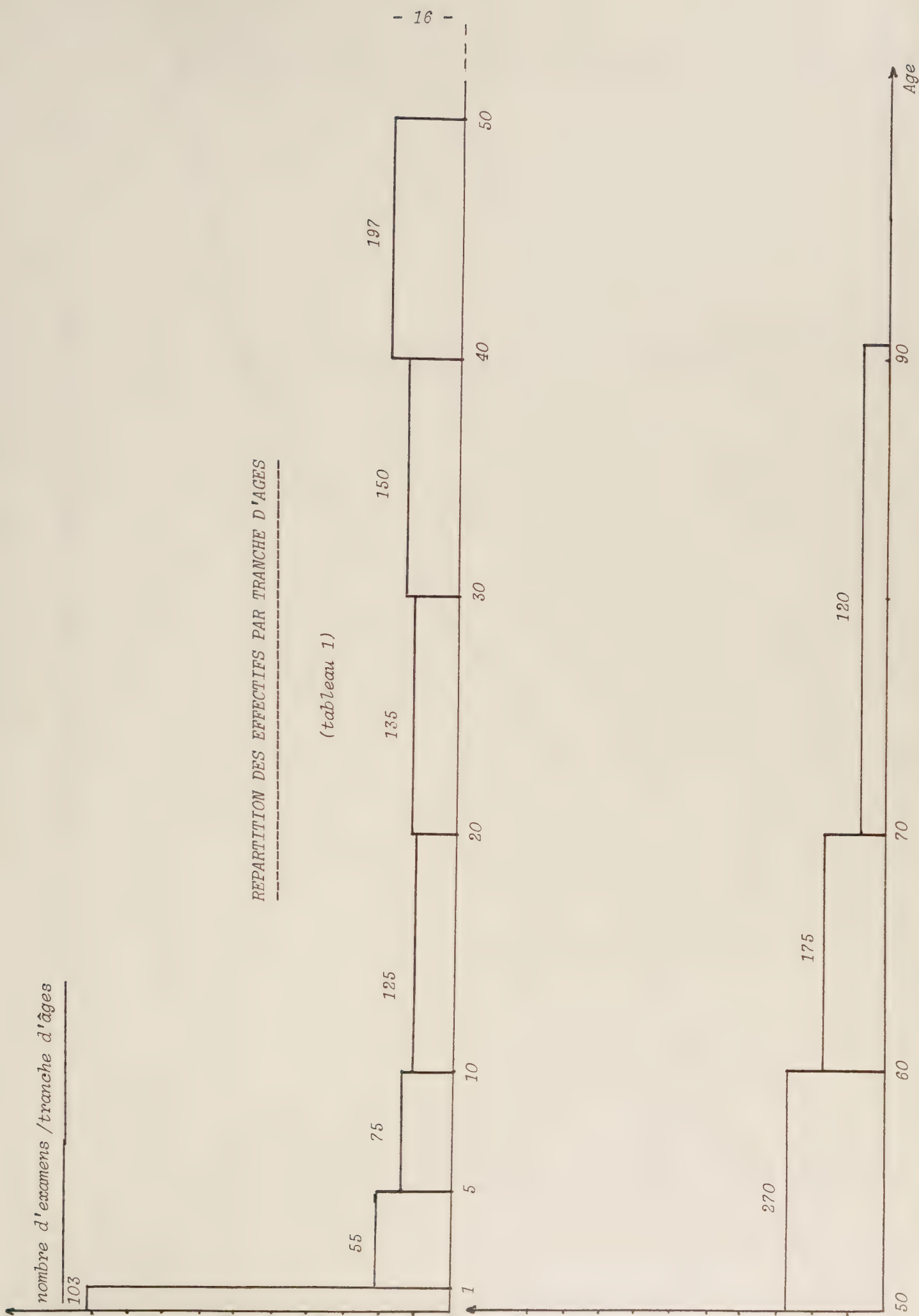
Aux deux extrêmes de la vie, le nombre des malades est similaire : 103 malades de moins de 1 an, et 120 de plus de 70 ans, soit approximativement 8 % (tableaux 1 et 2).

Le nombre d'examens par tranche d'âges varie en fonction du type d'examen. La médiane de l'effectif est de 23 ans pour les examens concernant le rachis et les membres, 42 ans pour les crânes et 52 ans pour les explorations abdominales ou thoraciques.

Ainsi, 44 % des examens du rachis ou des membres, 33 % des crânes et seulement 10 % des abdomens et thorax, ont moins de 20 ans (tableaux 3 et 4).

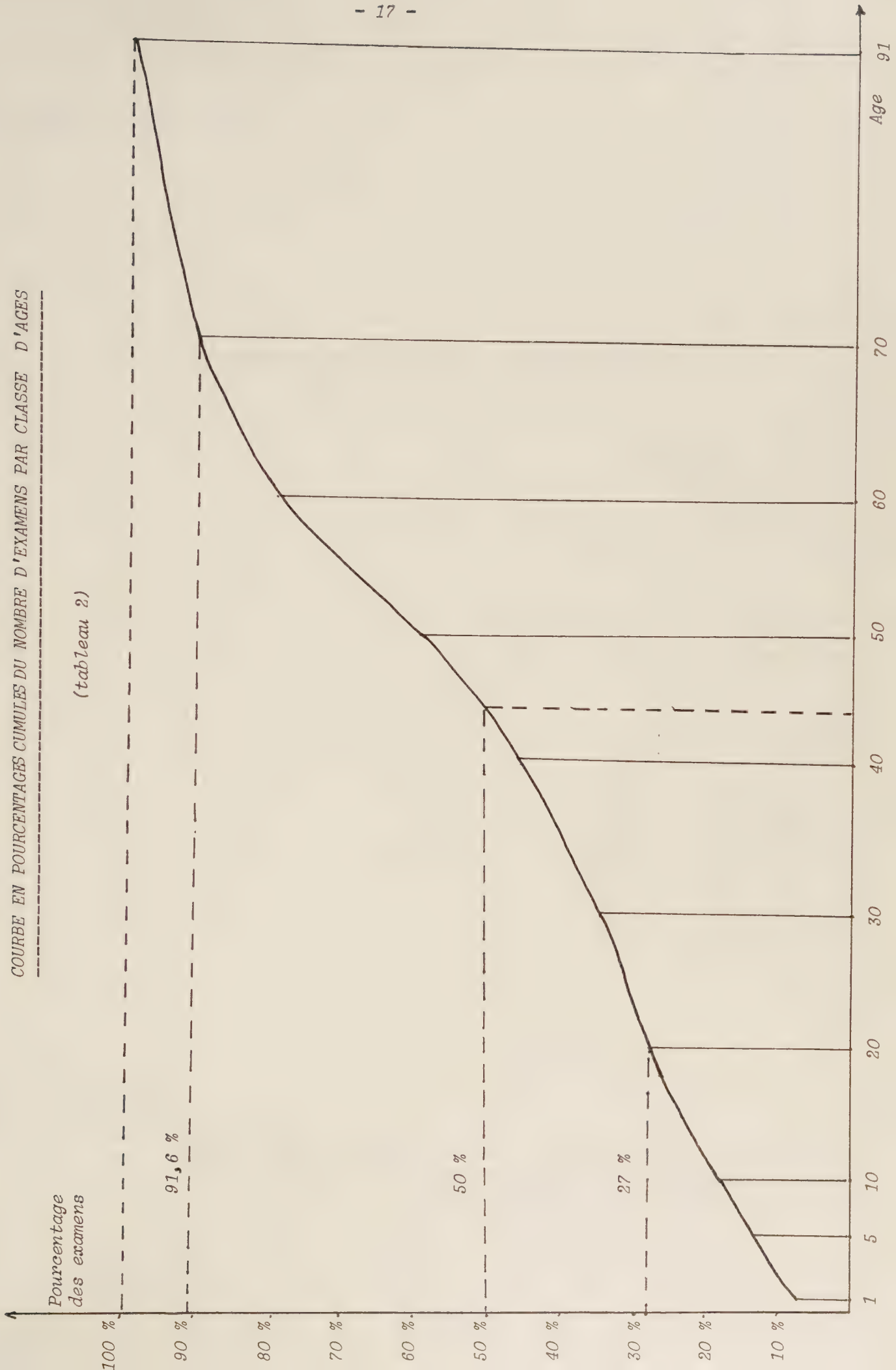
La moyenne d'âge par type d'examen est de :

- 35 ans pour les crânes
- 47 ans pour les abdomens et thorax
- 29 ans pour les explorations du rachis et des membres.



COURBE EN POURCENTAGES CUMULES DU NOMBRE D'EXAMENS PAR CLASSE D'AGES

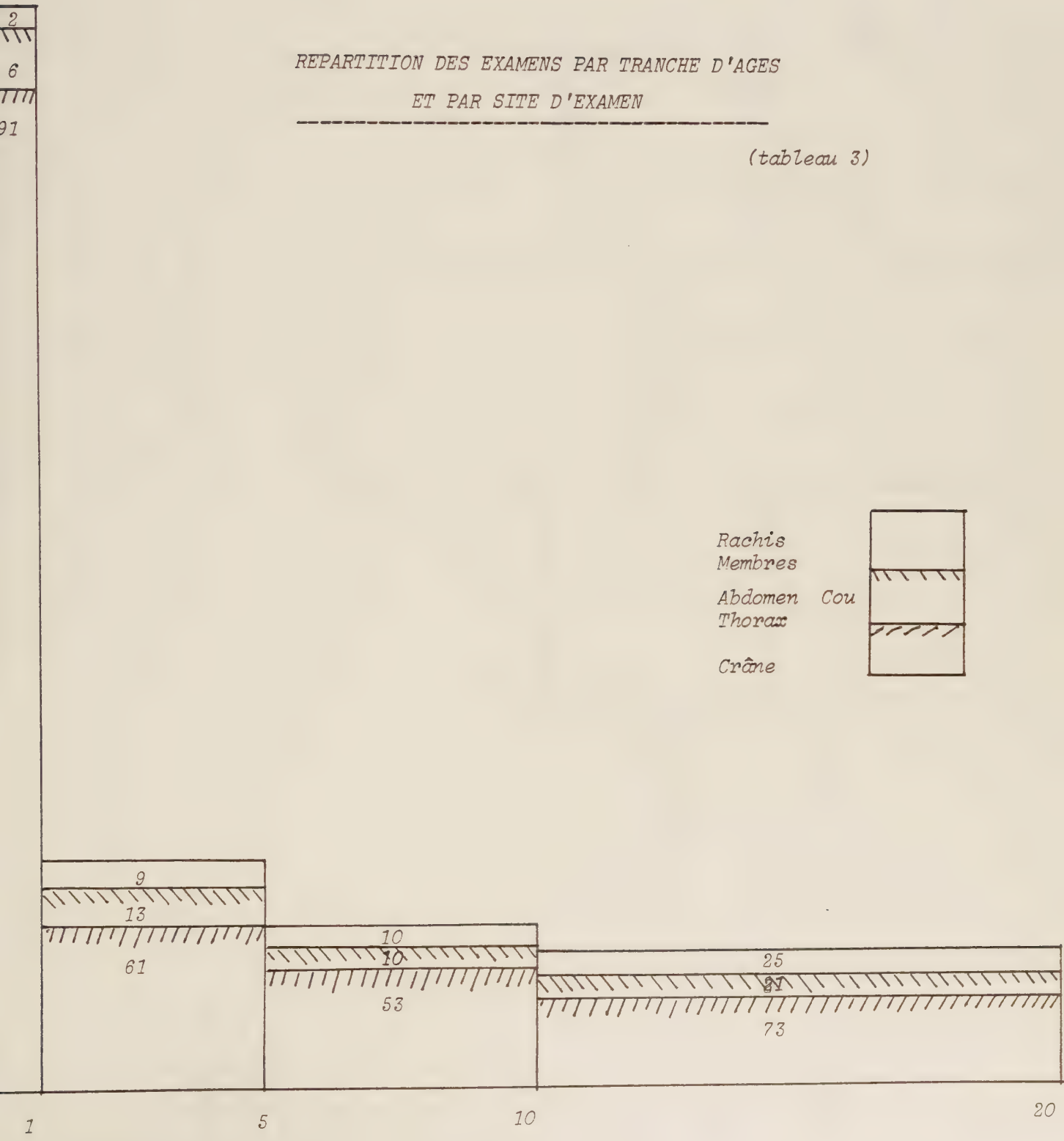
(tableau 2)

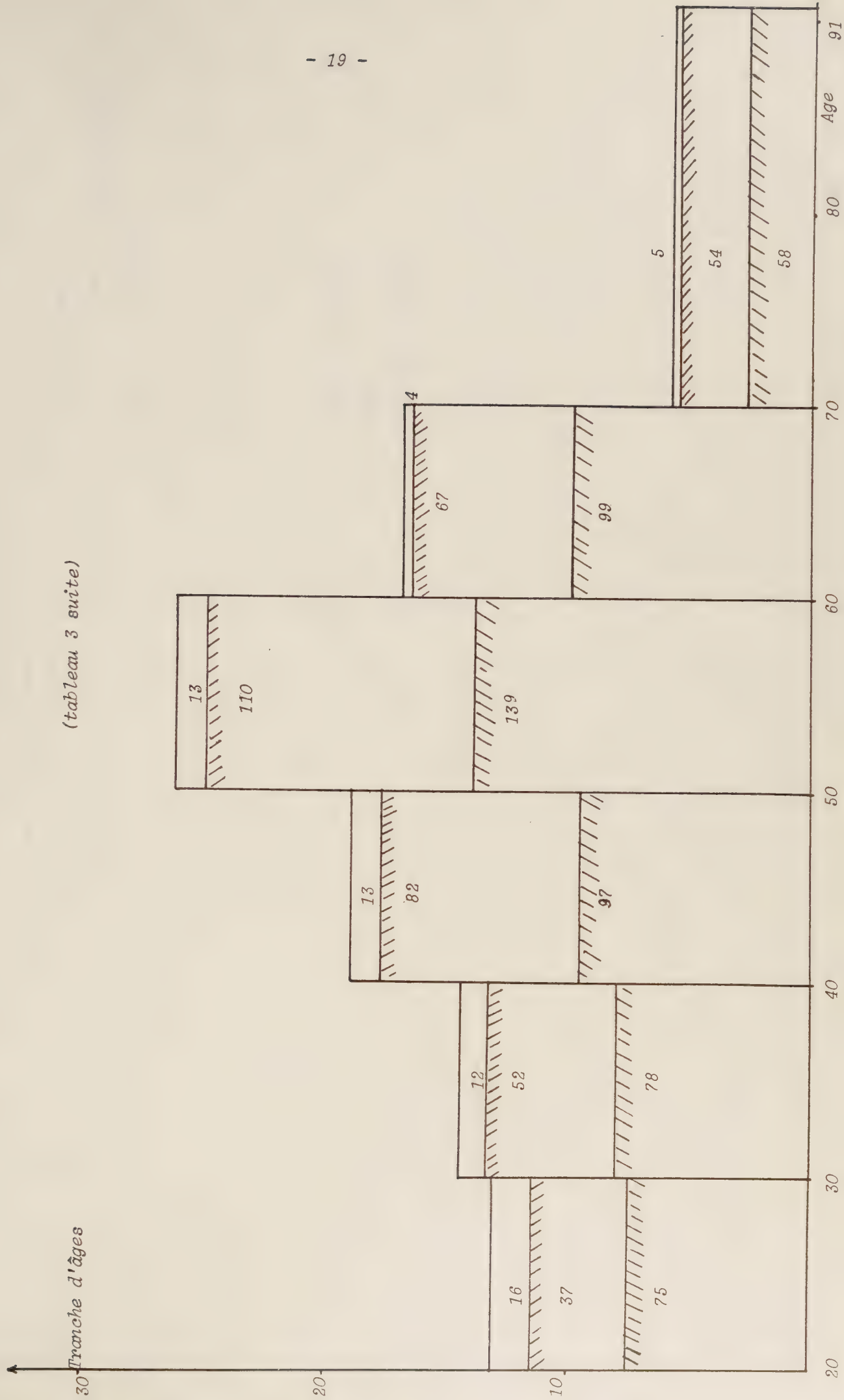


nombre d'examens/tranche d'âges

REPARTITION DES EXAMENS PAR TRANCHE D'AGES
ET PAR SITE D'EXAMEN

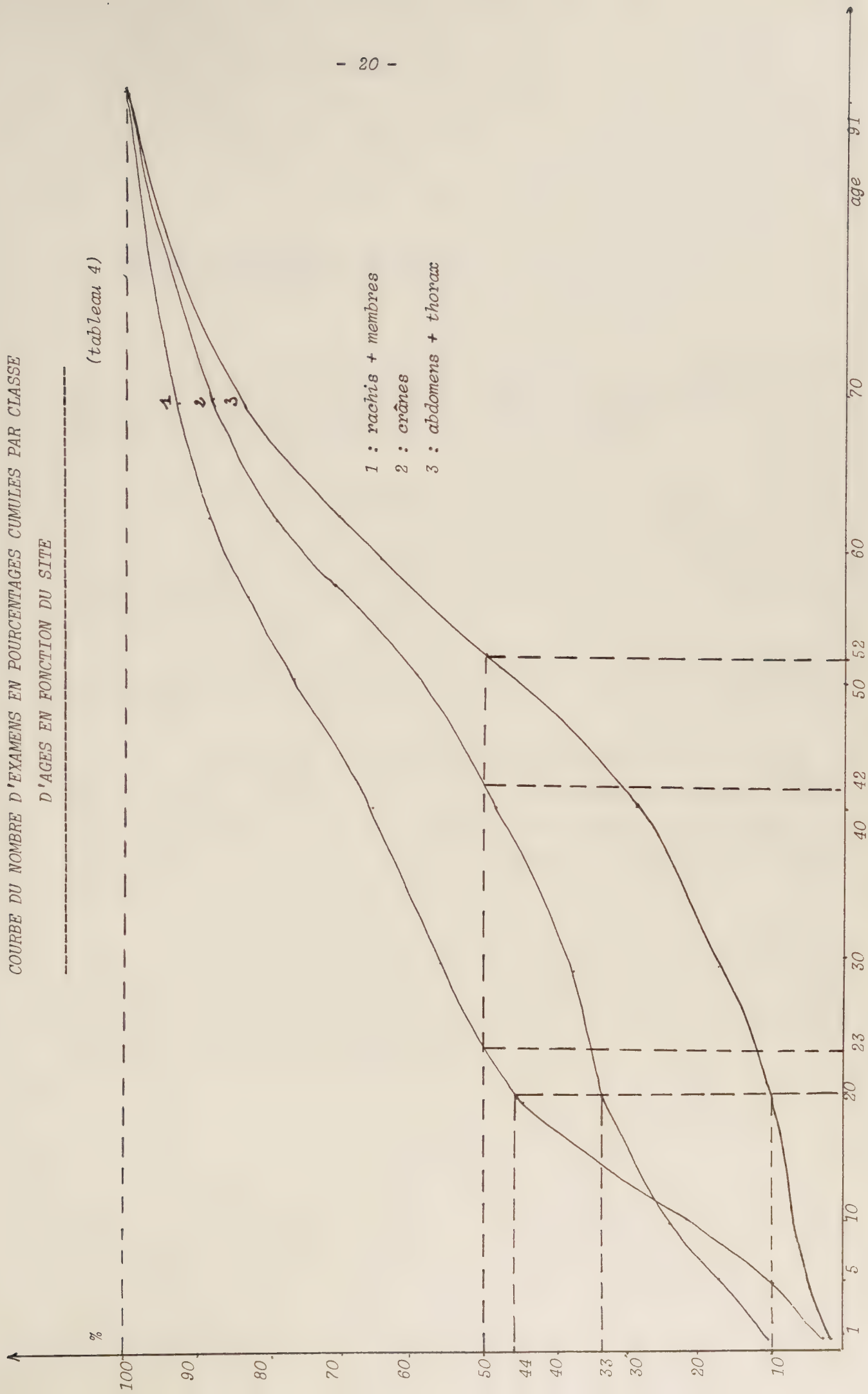
(tableau 3)





COURBE DU NOMBRE D'EXAMENS EN POURCENTAGES CUMULES PAR CLASSE
D'AGES EN FONCTION DU SITE

(tableau 4)



II - ACTIVITE ET APPROCHE DE LA DEMANDE :

Nous avons la possibilité de transcrire la date de prise du rendez-vous, la date proposée pour l'examen et la date effective de celui-ci ainsi que les reports éventuels avec leur cause.

1°) - Activité :

Compte tenu de la période d'installation et de mise en oeuvre, le régime normal d'activité fut atteint au bout de 6 mois, c'est-à-dire, au début de l'année 1979 (tableau 5).

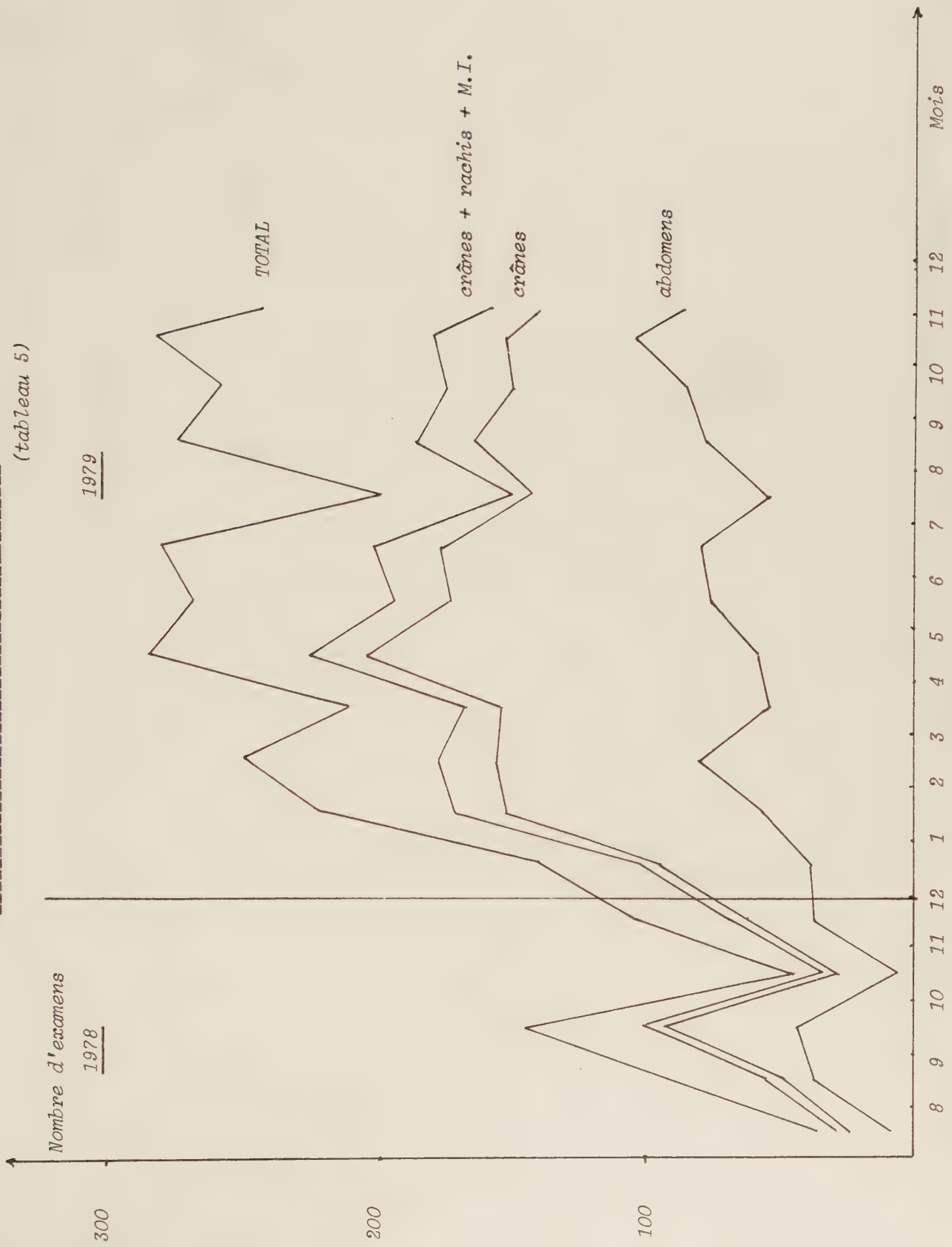
La période pendant laquelle fut réalisée cette étude est assez représentative de l'activité moyenne.

1431 dossiers sont utilisables et la moyenne mensuelle est de 237 (tableau 5). En fait, la courbe d'activité hebdomadaire (tableau 6) est plus significative car la baisse momentanée des effectifs, ou les arrêts de fonctionnement par les pannes notamment, apparaissent de façon plus évidente. Elle a été réalisée sur près de 1400 dossiers.

Si la moyenne est de 54 examens par semaine, il existe sur les 6 mois qui nous intéressent, 2 périodes de baisse notable d'activité. En premier lieu, le mois d'Août 1979 où la raison est évidente. Cependant, la répartition des examens n'est pas homogène car il existe un fort ralentissement la 3ème semaine, lié à une panne de 3 jours.

ACTIVITE MENSUELLE DEPUIS L'INSTALLATION

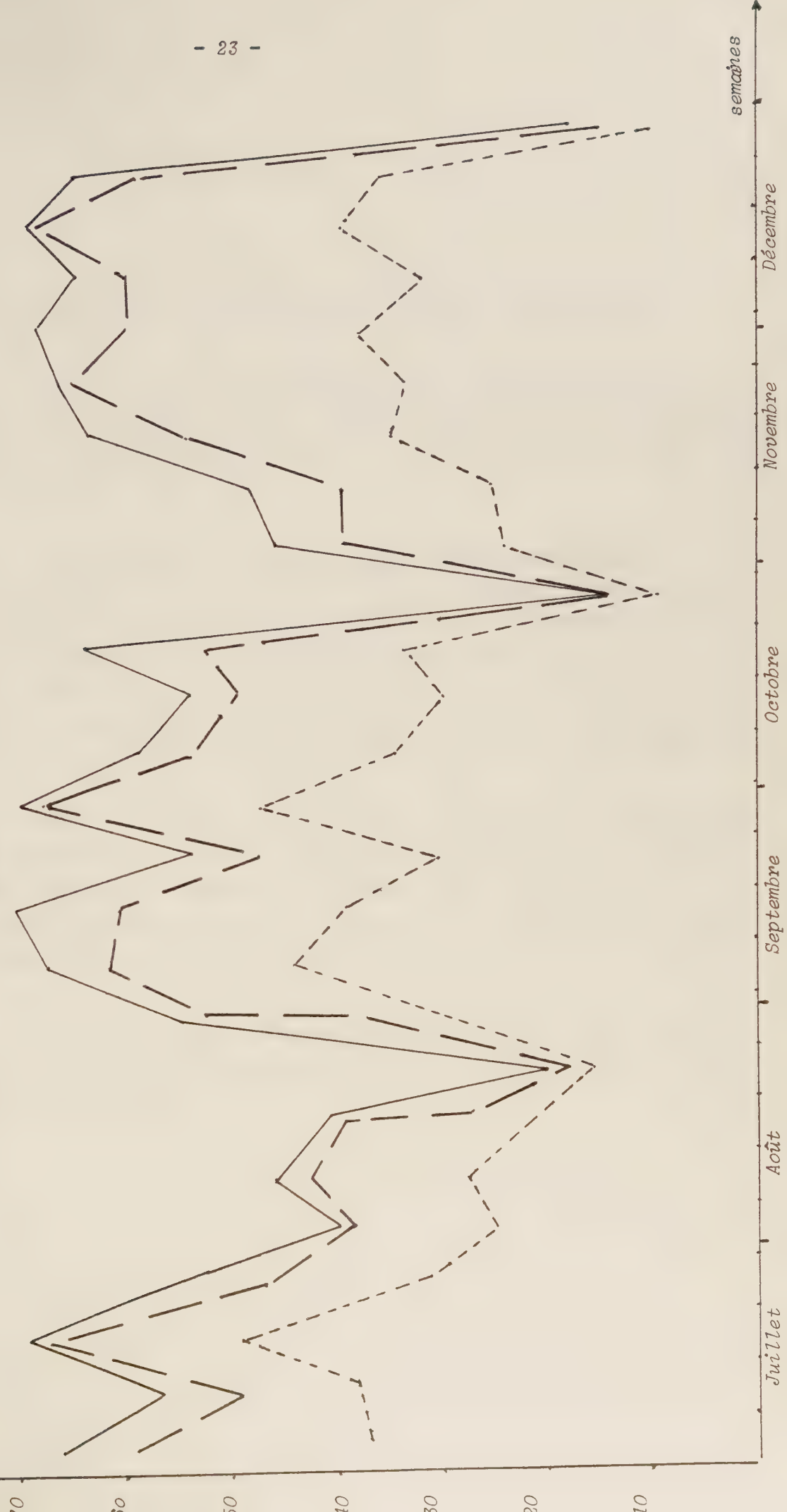
(tableau 5)



crânes + abdomens + rachis
crânes + abdomens
crânes

COURBE D'ACTIVITE PAR SEMAINE & PAR TYPE D'EXAMEN

(tableau 6)



Les pannes sont également la cause de la chute de l'activité en Octobre puisque le travail fut interrompu 3 jours durant ce mois.

Enfin, la fin du mois de Décembre représente également une baisse du nombre des examens dans la dernière semaine. Il y a 2 explications d'une part, la période des fêtes avec les jours fériés et, d'autre part, une nouvelle panne de 2 jours.

La répartition de l'activité par type d'examen montre que : 58 % sont des scanners crâniens, 34 % des scanners abdominaux et thoraciques et 8 % des explorations du rachis ou des membres. Lors des baisses de l'activité globale, il existe une réduction plus marquée du nombre des explorations du corps par rapport à celles du cerveau. En effet, au mois d'Août, lors de la semaine de panne, 78 % des examens intéressent l'encéphale. Durant la panne d'Octobre, les explorations cérébrales représentent 65 % de l'activité.

Durant les pannes, il est parfois possible de pratiquer des examens en coupe lente, ce qui n'est compatible qu'avec les examens crâniens. En outre, l'absence de préparation nécessaire pour ce type d'exploration permet plus facilement d'accepter des malades, sans programmation, lorsque les problèmes techniques sont résolus.

A noter que nous n'avons recueilli que 1461 dossiers durant l'enquête. L'activité réelle, durant ces 6 mois, fut de 1548 examens, soit en moyenne 258 par mois.

2°) - La demande :

La date de prise de rendez-vous et celle proposée pour l'examen sont connues à partir d'une fiche préliminaire, remplie par le secrétariat au moment de la demande.

L'effectif est de 1438 dates connues.

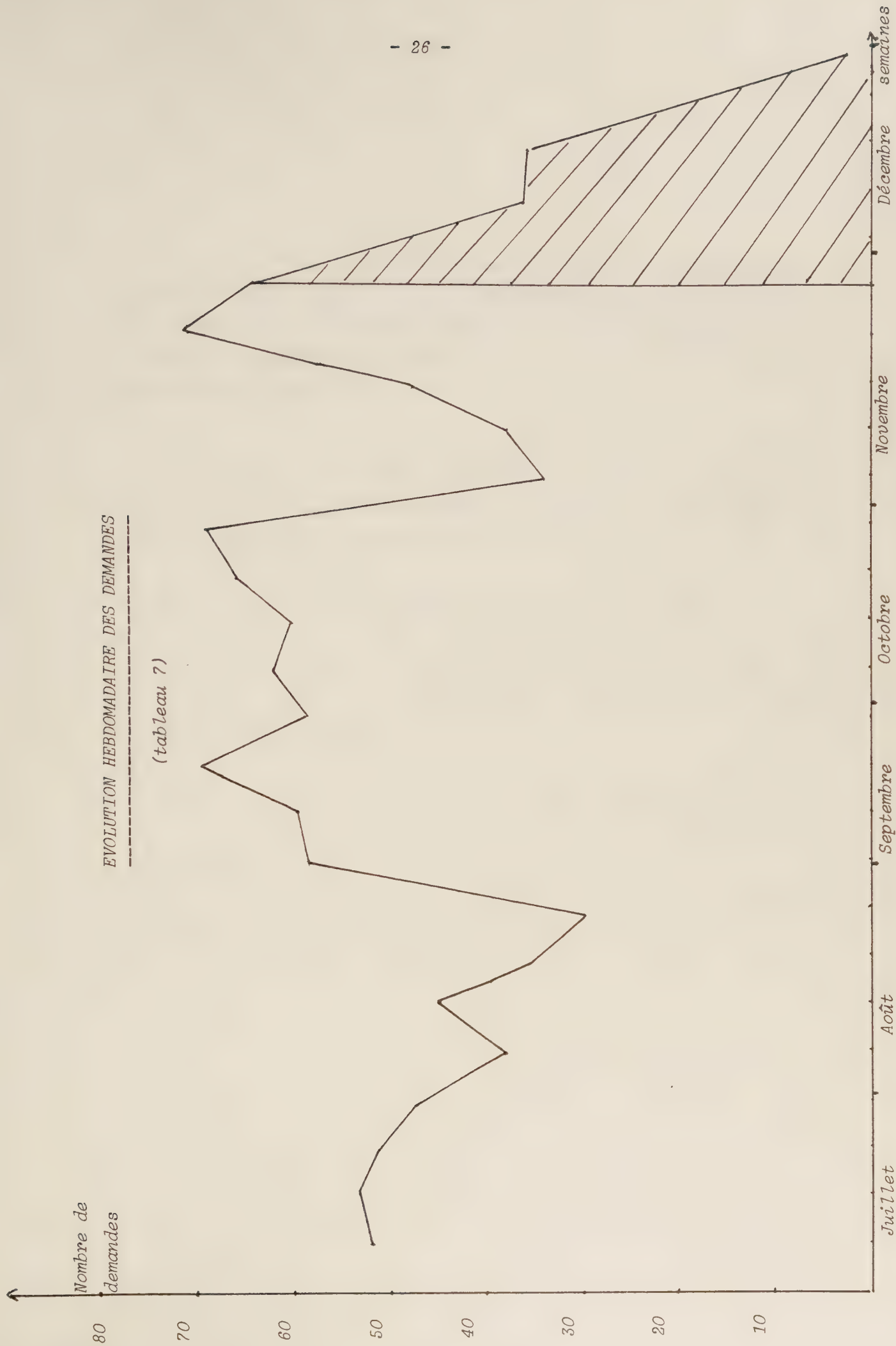
La répartition de la demande par semaine est donnée par le tableau 7. L'évolution est sensiblement parallèle à l'activité, car elle ne concerne que les demandes des examens réalisés :

- aussi, ne faut-il considérer que les 5 premiers mois de la courbe car, en raison du délai moyen, la baisse des demandes, en Décembre, correspond aux examens pratiqués au début de 1980 ;

- une partie des explorations réalisées avec un délai très court, entre 1 et 3 jours, explique le parallélisme des courbes.

Quoi qu'il en soit, les chiffres obtenus sont inférieurs à la réalité, car ils ne tiennent pas compte des rendez-vous annulés ou reportés. Les premiers n'ont pas été recueillis de façon systématique durant notre étude. Le plus souvent, bien que cette éventualité ait été prévue dans notre fiche, le report des examens n'a pas été noté dans tous les cas où l'exploration a été différée.

Aussi, pour préciser la demande potentielle, nous avons réalisé 2 enquêtes :



- la première sur les registres de rendez-vous (tableau 8) : 346 examens n'ont pas été réalisés à la date initialement prévue, soit 57 par mois. 198, soit 57 %, sont des scanners cérébraux ou de l'appareil locomoteur ; 148, soit 43 %, sont des scanners abdominaux ou thoraciques.

- la seconde, en demandant aux cliniciens la raison pour laquelle les malades ne s'étaient pas présentés. 82 demandes ont été adressées, concernant des scanners cérébraux non faits. 50 réponses, soit 61 % des envois, nous sont parvenues :

18 examens ont bien été réalisés :

- 3 à l'Hôpital Neurologique
- 7 dans le service et à la date prévue...
- 8 également dans le service à une date antérieure ou ultérieure par rapport à la date prévue.

32 malades ne se sont jamais présentés :

- 17 fois les patients ont été perdus de vue par les cliniciens
- 6 fois la convocation n'est pas parvenue au malade et, dans 2 cas, le malade ayant changé de service entre la demande et la date prévue pour l'examen, le rendez-vous n'a pas été transmis.

EXAMENS ANNULES ET REPORTES DURANT LE 2ème SEMESTRE DE 1979

(tableau 8)

		Crâne Rachis Membres	Abdomen Thorax	Total
JUILLET	Annulés	21	7	38
	Reportés	5	5	
AOÛT	Annulés	31	11	65
	Reportés	17	6	
SEPTEMBRE	Annulés	18	13	41
	Reportés	1	9	
OCTOBRE	Annulés	26	23	60
	Reportés	5	6	
NOVEMBRE	Annulés	38	26	78
	Reportés	8	6	
DECEMBRE	Annulés	27	35	64
	Reportés	1	1	
	Total	198	148	346

- 3 fois le malade n'a pas compris l'intérêt de l'examen en raison de problèmes linguistiques
- 3 fois les troubles avaient régressé ou le malade était décédé
- 2 malades ont refusé l'examen
- 1 fois le délai était jugé trop long.

Ces 2 enquêtes n'ont pas la prétention d'être représentatives de l'aspect quantitatif et qualitatif des reports ou des annulations. Elles nous paraissent cependant significatives dans certains cas. Elles font apparaître les limites de notre fiche.

Les causes des reports sont :

- les pannes, et nous verrons plus loin leur retentissement sur l'activité, et les problèmes posés au secrétariat par le report des examens prévus
- l'impossibilité temporaire de transporter un malade en raison de son état
- enfin, les places laissées disponibles par des défections permettant d'avancer d'autres rendez-vous.

Les causes des annulations sont liées :

- aux malades (refus, désintéressement, incompréhension)

- à l'affection (amélioration ne rendant plus l'examen nécessaire, décès)
- aux difficultés de transmission des rendez-vous soit au malade, soit entre 2 services
- au délai trop long : ce motif n'a été dénombré qu'une fois ; il est bien certain qu'il intervient plus souvent. Les services déposent souvent une demande d'examen cérébral à la fois dans le service et à l'Hôpital Neurologique, et adressent leur malade là où le délai est le plus court.

L'absence de fichier tenu par notre secrétariat explique que nous ayons recherché la cause de la défection de malades dont l'examen avait bien eu lieu, parfois à la date prévue.

Se pose également un problème méthodologique, puisque toute prise de rendez-vous aurait dû entraîner "l'ouverture" d'un dossier informatique avec les premiers renseignements fournis au moment de la demande (âge, date de prise du rendez-vous, date proposée pour l'examen).

3°) - La file d'attente :

Le délai est déterminé par confrontation de la date effective de l'examen et de celle de prise du rendez-vous. Il est connu : 1436 fois (95 %). La répartition est donnée par le tableau 9.

a) Délai par type d'examen :

Le délai moyen d'attente varie selon le type de l'examen.
Il est de :

- 13 jours pour l'abdomen et le thorax
- 27 jours pour l'appareil locomoteur
- 28 jours pour l'encéphale.

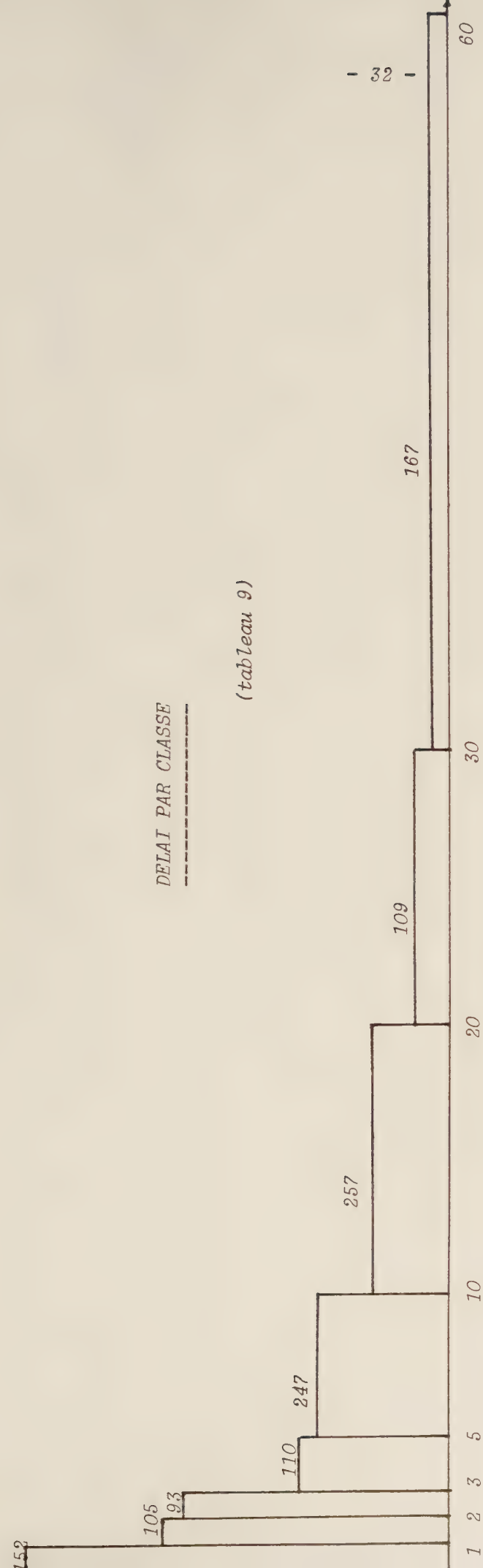
La valeur de cette moyenne est très relative car, en raison de l'étalement des rendez-vous, elle ne préjuge pas des délais courts ou longs.

Le tableau 10 montre que, globalement, 718 examens, soit 50 %, sont réalisés avec un délai inférieur ou égal à 9 jours, et 1263, soit 88 %, en moins de 2 mois.

Le tableau 11 représente la courbe en pourcentages cumulés des délais par site d'examen. La moitié des effectifs obtient son examen en :

- 7,5 jours pour l'abdomen ou le thorax

nombre d'examens/classe de délai

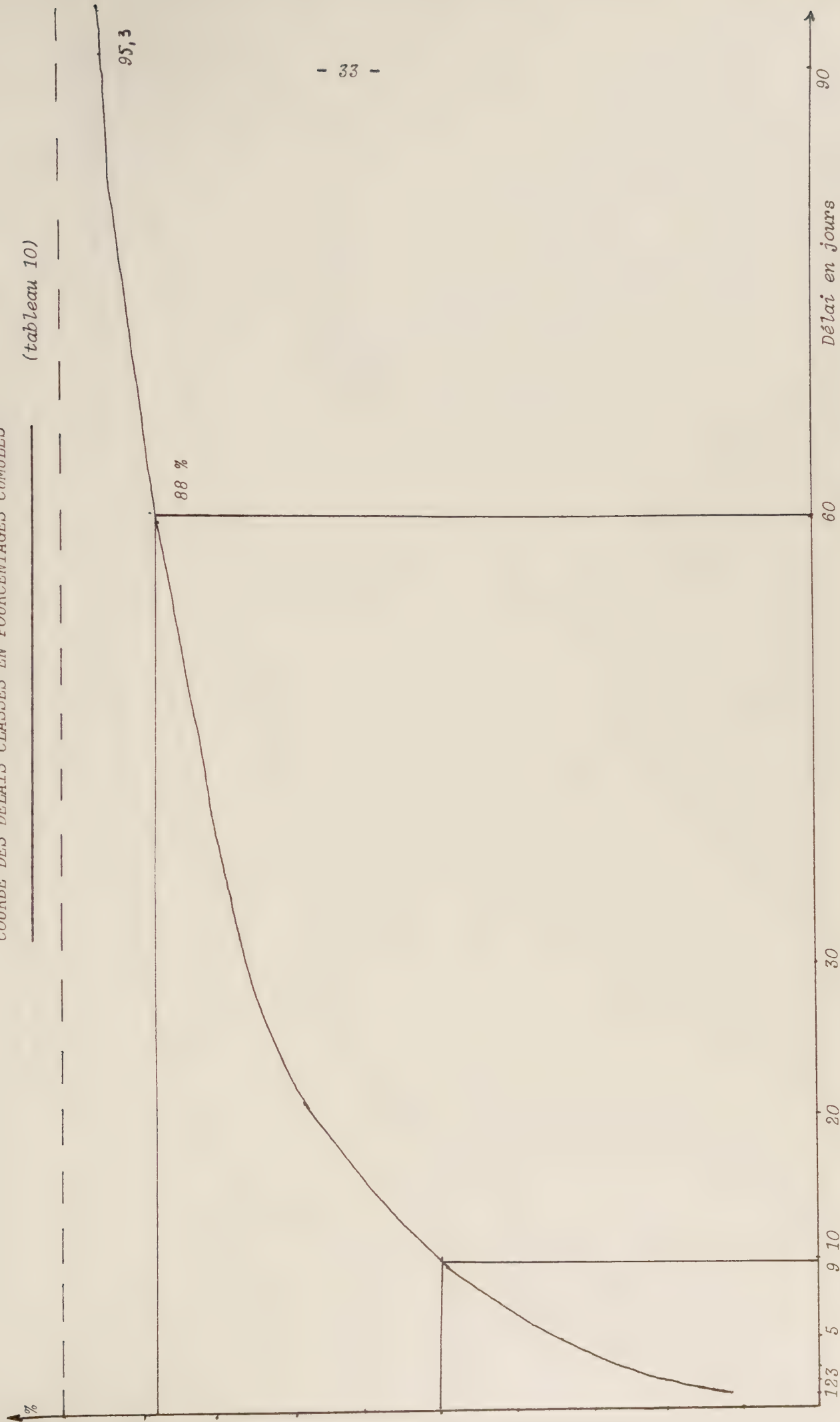


DELAI PAR CLASSE

(tableau 9)

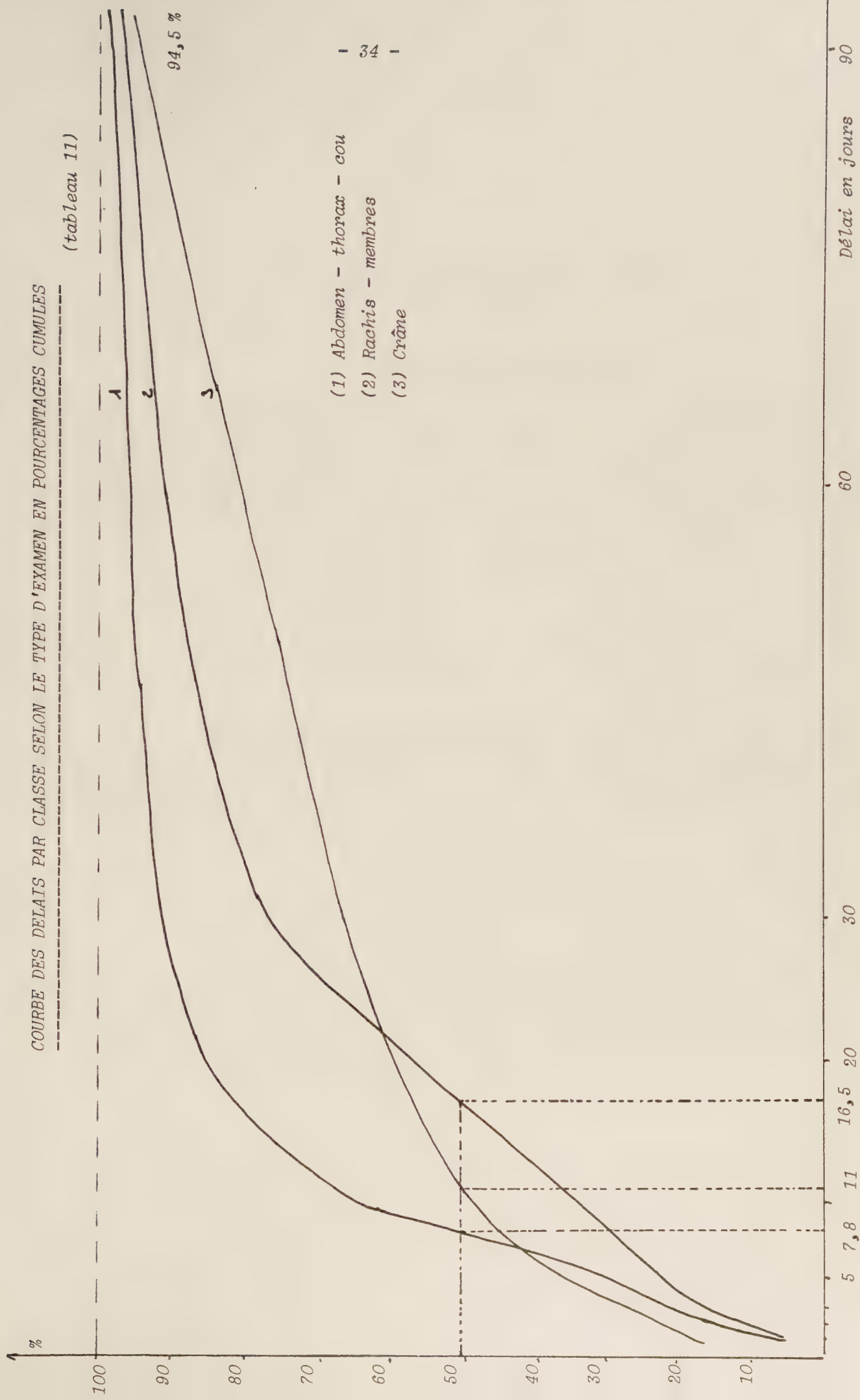
COURBE DES DELAIS CLASSES EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 10)



COURBE DES DELAIS PAR CLASSE SELON LE TYPE D'EXAMEN EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 11)



- 16,5 jours pour l'appareil locomoteur
- 11 jours pour l'encéphale.

b) Délai en fonction de l'âge :

Le délai dépend de l'âge du malade, mais les variations s'effectuent avec des écarts relativement faibles. Les courbes, en pourcentages cumulés (tableau 12), représentent l'évolution des délais pour les classes d'âges suivantes :

- moins de 1 an
- 5 à 20 ans
- 20 à 40 ans
- 40 à 60 ans
- plus de 60 ans.

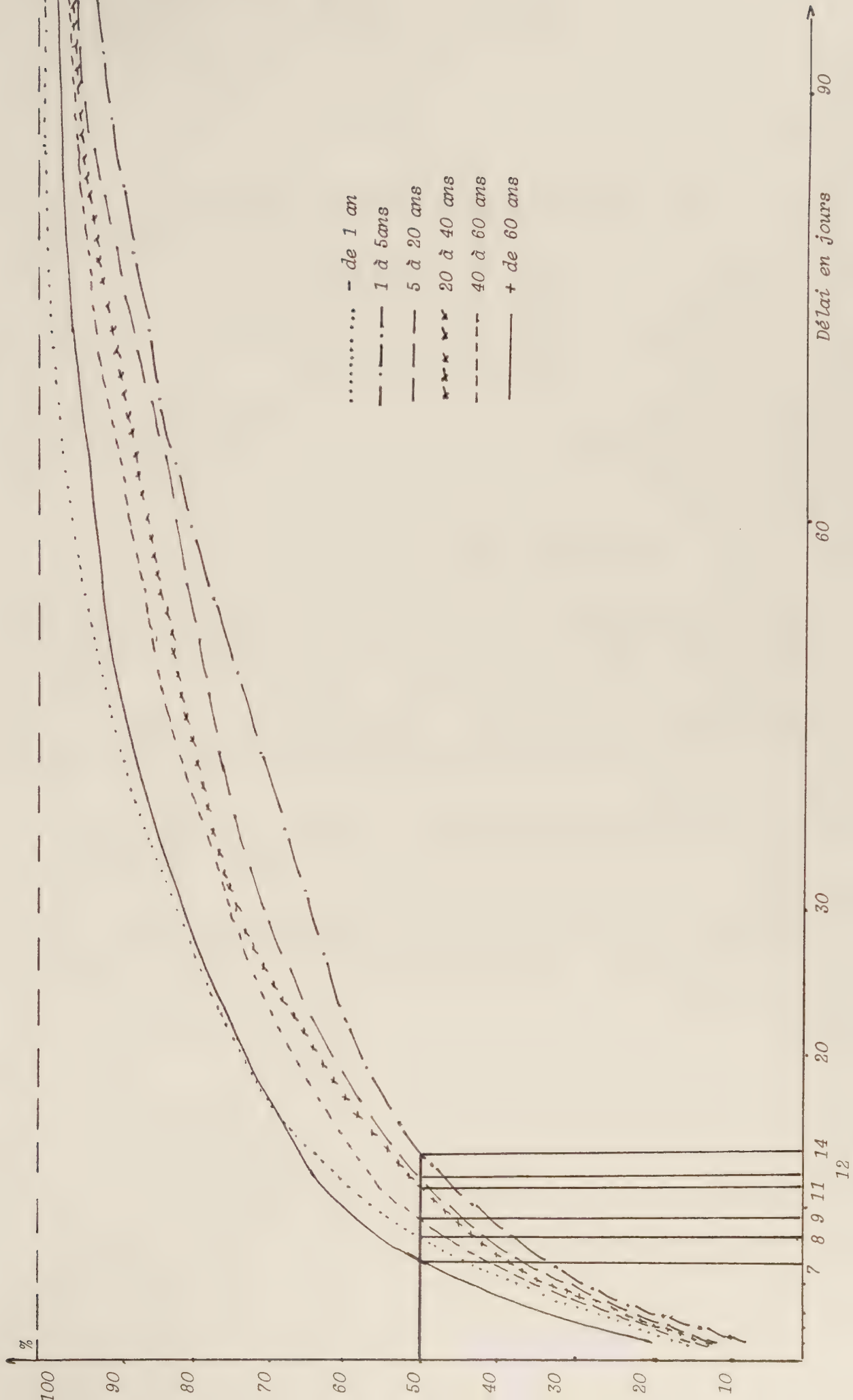
Elles sont sensiblement parallèles, ce qui démontre que, quel que soit l'âge, la dispersion est la même. Cependant, 2 catégories d'âges, englobant les 2 extrêmes de la vie, ont des délais courts pour la moitié de leur effectif. La médiane est de :

- 7 jours avant 1 an
- 8 jours après 60 ans.

Pour les enfants de moins d'un an, les difficultés pour obtenir l'immobilité nécessaire à l'examen cérébral notamment, obligent à un étalement des rendez-vous pour en limiter leur nombre par jour afin de ne pas trop perturber le programme quotidien.

DELAI EN FONCTION DE L'AGE EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 12)



Pour les autres classes d'âges, la moitié des examens est réalisée en :

- 11 jours entre 1 et 5 ans
- 12 jours entre 5 et 20 ans
- 11 jours entre 20 et 40 ans
- 9 jours entre 40 et 60 ans.

Cette dernière classe représente l'effectif de malades le plus important.

c) Délai en fonction de l'origine :

Le délai varie en fonction de l'origine hospitalière : il est, en moyenne, plus court pour les malades hospitalisés dans les établissements des Hospices Civils que pour les autres malades hospitalisés.

Comme on pouvait le penser, le délai d'attente est beaucoup plus long pour les malades accédant au scanographe en ambulatoire.

La moyenne de ces délais est également peu représentative en raison de l'étalement dans le temps.

Aussi, nous sommes-nous surtout attachés à la valeur des délais donnés par les courbes en pourcentages cumulés.

La moitié des hospitalisés, quel que soit l'hôpital d'origine, sont examinés moins de 7,5 jours après la demande, et 75 % moins de 20 jours après. Au-delà de 20 jours, les examens correspondent à ceux de malades réhospitalisés pour leur scanner.

De façon plus précise, 50 % des hospitalisés au sein des H.C.L. ont leur examen en moins de 5 jours. Pour les autres malades hospitalisés, le délai correspondant à la médiane des effectifs est de 12 jours.

Pour les consultants, les délais sont, dans l'ensemble, plus longs avec, pour la médiane, une attente de 26 jours (tableau 13).

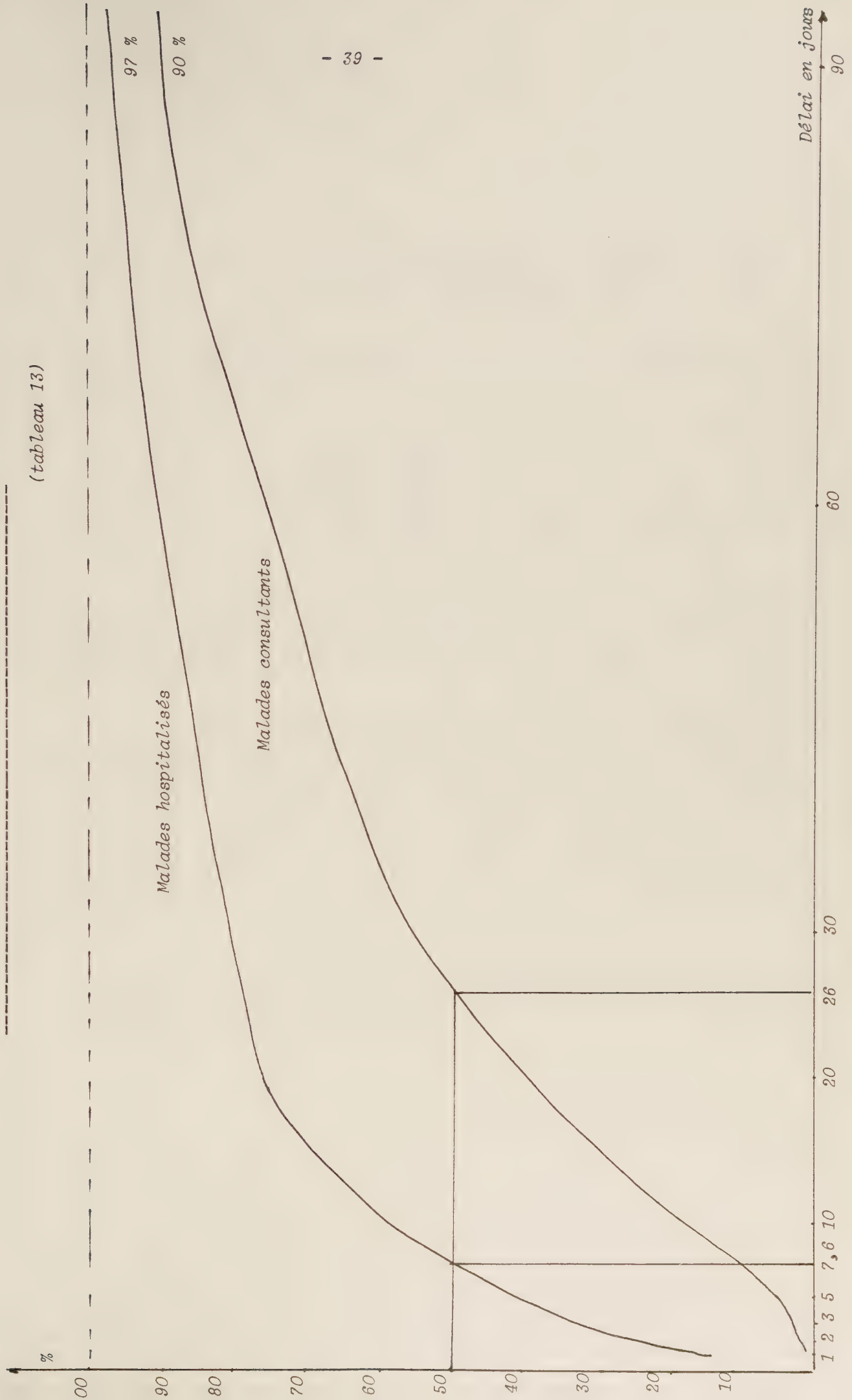
La répartition est différente en fonction de l'âge, si l'on considère l'origine des malades. La répartition par classes d'âges pour les malades des H.C.L. est proche de celle obtenue toutes origines confondues. Mais, les délais sont plus courts dans chaque classe. La médiane des effectifs est de :

- 3 jours pour les moins de 1 an et les plus de 60 ans
- 4 jours entre 20 et 40 ans et entre 40 et 60 ans
- 7 jours entre 5 et 20 ans
- 9 jours entre 1 et 5 ans.

La priorité est plus nette pour les enfants de 0 à 5 ans pour les malades venant d'autres centres hospitaliers :

DELAI EN FONCTION DE L'ORIGINE EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 13)



- 50 % des moins de 1 an sont examinés en 8 jours
- 50 % entre 1 et 5 ans sont examinés en 9 jours.

Les délais sont plus longs pour les autres classes. La médiane des effectifs se situe à :

- 11 jours après 60 ans
- 12 jours entre 40 et 60 ans
- 15 jours entre 5 et 20 ans
- 16 jours entre 20 et 40 ans.

Pour les consultants, aucun malade de moins de 5 ans n'est examiné en moins de 9 jours. C'est entre 30 et 40 ans que les rendez-vous sont obtenus le plus rapidement (50 % en 21 jours).

Quelle que soit la classe de délai, les hospitalisés sont en plus grand nombre du fait de leur effectif plus important. Cependant, plus les délais sont longs, plus la répartition hospitalisés-consultants varie. De 0 à 5 jours, le nombre de consultants reste inférieur à 4 % des examens réalisés ; par contre, il augmente ensuite : il passe de 17 % pour des délais de 5 à 10 jours à 46 % pour des délais de 60 à 90 jours.

Au-delà de 90 jours, le pourcentage de malades consultants est légèrement supérieur à celui des hospitalisés (53 %). La répartition est donnée par le tableau 14.

DELAI EN FONCTION DE L'ORIGINE

(tableau 14)

DELAI EN JOURS	HOSPITALISES	CONSULTANTS	TOTAL
1	155	7	162
2	103	2	105
3	89	4	93
3 à 5	107	3	110
5 à 10	205	42	247
10 à 20	187	70	257
20 à 30	60	44	104
30 à 60	99	68	167
60 à 90	55	48	103
+ de 90	38	42	80
TOTAL	1098	330	1428

d) Délai et spécialité du médecin demandeur :

Le délai en fonction de la spécialité du médecin est étudié sur le tableau 15.

20 malades sur les 42 issus des services de réanimation ont leur examen le jour de la demande. 38, soit 90 %, l'ont en moins de 10 jours. Ce sont les délais les plus courts.

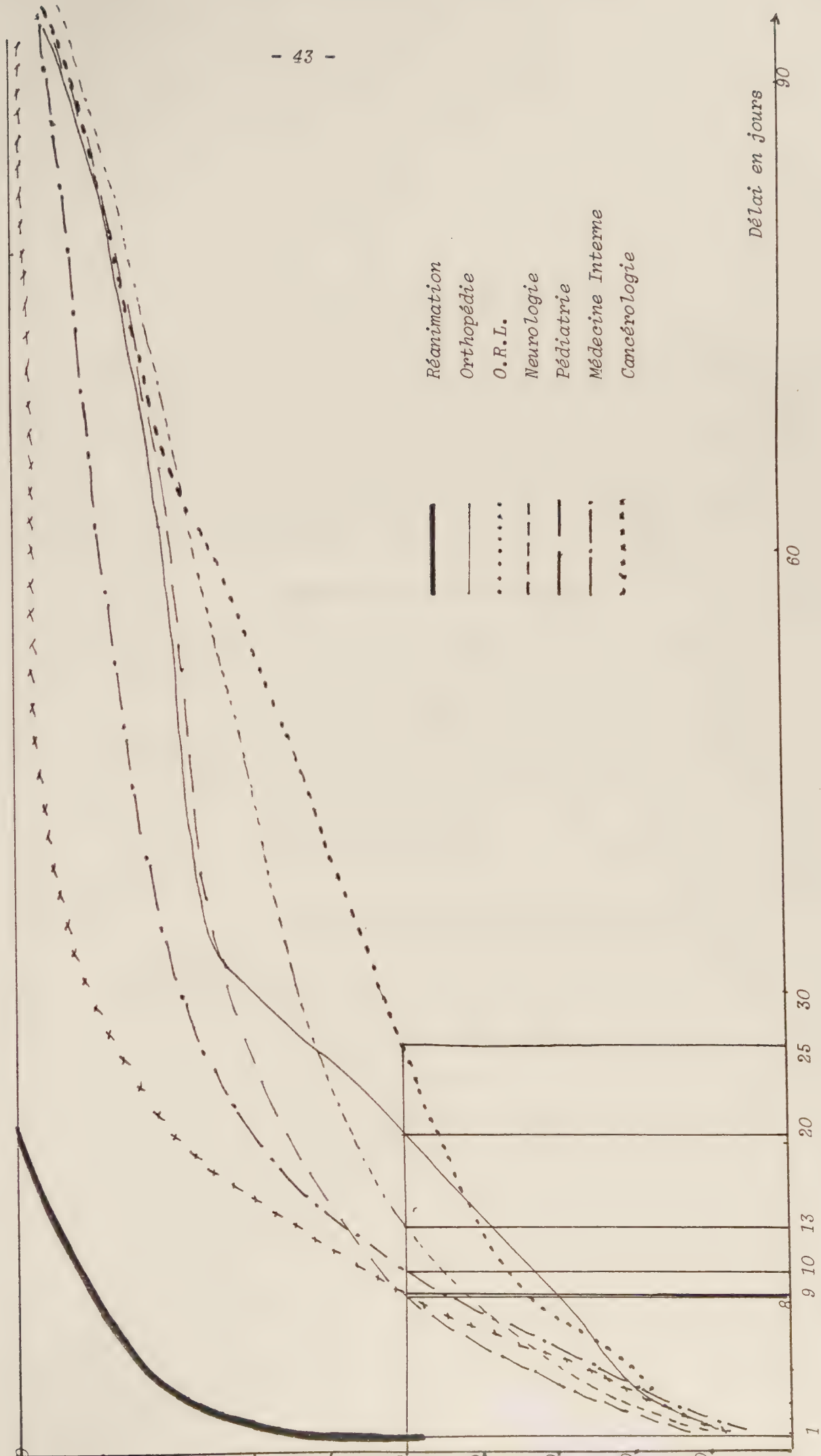
Les délais dans les spécialités représentatives sont les suivants :

- en pédiatrie, 115 malades sur 229, soit 50 %, sont examinés en moins de 10 jours
- il en est de même de 49 % des patients de médecine interne (94/189) et de 47 % des malades du Centre Léon Bérard (47/101)
- en O.R.L. et en orthopédie, il existe une forte proportion de malades consultants et les délais sont plus longs : 49/98, soit 53 % en O.R.L. et 36/71, soit 51 % en orthopédie sont examinés en moins de 20 jours.

Par contre, 98 % des malades du Centre Léon Bérard ont obtenu leur examen moins de 60 jours après la demande. Durant la même période, seulement 79 % des patients des services d'O.R.L., 80 % de ceux de neurologie, 83 % de ceux de pédiatrie et d'orthopédie, et 88 % des malades de médecine interne, sont explorés.

DELAI PAR SPECIALITE DES MEDECINS DEMANDEURS EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 15)



e) Délai en fonction du motif :

Nous allons énumérer les principaux motifs des examens réalisés durant notre étude et leur délai. Les 2 premiers correspondent aux suspicions des tumeurs cérébrales parfois formulées ainsi, mais aussi par la recherche d'une cause à une comitialité récente. Les délais plus courts, dans ce dernier cas, et pour 43 % des examens où le motif est "suspicion de tumeur cérébrale", mettent bien en évidence le rôle de la spécificité des symptômes dans l'attribution du temps d'attente

- suspicion de tumeur cérébrale :

77/179 soit 43 % entre 0 et 10 jours

68/179 soit 37 % en plus de 60 jours.

- comitialité récente :

21/135 soit 16 % le jour de la demande

87/135 soit 64 % entre 0 et 20 jours.

- comitialité ancienne :

27/47 soit 57 % en plus de 60 jours.

- recherche de neurinome de l'acoustique :

34/69 soit 49 % entre 30 et 90 jours

54/69 soit 78 % entre 10 et 90 jours.

- recherche d'atrophie cérébrale :

34/65 soit 62 % en plus de 30 jours.

- bilan d'extension d'une tumeur maligne :

86/115 soit 74 % entre 3 et 30 jours.

- bilan d'extension d'une hémopathie :

35/58 soit 60 % entre 5 et 20 jours.

- recherche de métastases hépatiques :

25/51 soit 49 % entre 5 et 20 jours

49/51 soit 76 % entre 3 et 30 jours.

- recherche d'adénopathies rétro-péritonéales :

63/74 soit 85 % entre 3 et 30 jours.

f) Résultats et délai (tableaux 16 & 17) :

Si l'on considère les résultats, le plus grand nombre d'examens pathologiques est obtenu parmi ceux réalisés le jour de la demande (66 % de pathologiques, 30 % de normaux).

Au-delà de 3 mois de délai, seulement 43 % des examens sont pathologiques et 55 % normaux.

La même répartition s'observe quel que soit le site de l'examen, sauf pour les explorations de l'appareil locomoteur où le pourcentage d'examens pathologiques est nettement supérieur (77 % pour 18 % de normaux).

Plusieurs remarques viennent nuancer ces résultats :

- les examens réalisés le jour de la demande ne correspondent

RESULTATS EN FONCTION DES DELAIS

(tableau 16)

CRANES

Délai	Normal	Patho.	Douteux
- de 1 jour	41 33 %	80 64 %	4 3 %
1 à 3 jours	46 43 %	57 54 %	3 3 %
3 à 10 jours	70 44 %	85 53 %	4 3 %
10 à 30 jours	70 45 %	78 50 %	8 5 %
30 à 90 jours	116 54 %	89 41 %	11 4 %
+ de 90 jours	30 57 %	22 41 %	1 2 %
TOTAL	373 46 %	411 50 %	31 4 %

ABDOMENS

Délai	Normal	Patho.	Douteux
- de 1 jour	6 22 %	19 70 %	2 8 %
1 à 3 jours	18 25 %	49 69 %	4 6 %
3 à 10 jours	69 37 %	105 57 %	11 6 %
10 à 30 jours	57 37 %	85 56 %	10 7 %
30 à 90 jours	13 56 %	8 34 %	2 10 %
+ de 90 jours	4 66 %	2 34 %	0
TOTAL	163 36 %	268 58 %	29 6 %

RESULTATS EN FONCTION DES DELAIS

(tableau 17)

RACHIS - MEMBRES

Délai	Normal	Patho.	Douteux
- de 1 jour	0	6	1
1 à 3 jours	1	10	1
3 à 10 jours	4	13	0
10 à 30 jours	13	34	3
30 à 90 jours	2	22	1
+ de 90 jours	1	5	0
TOTAL	21 18%	90 77 %	6 5 %

TOUS EXAMENS CONFONDUS

Délai	Normal	Patho.	Douteux
- de 1 jour	47 30 %	104 66 %	7 4 %
1 à 3 jours	66 33 %	121 61 %	10 6 %
3 à 10 jours	141 40 %	199 56 %	15 4 %
10 à 30 jours	140 39 %	198 55 %	21 6 %
30 à 90 jours	133 49 %	120 44 %	15 7 %
+ de 90 jours	36 55 %	28 43 %	1 2 %
TOTAL	563 40 %	770 55 %	69 5 %

pas tous à des urgences au sens médical du terme, ce qui minimise le nombre des examens pathologiques.

- comme nous le verrons dans la discussion des résultats, certains examens considérés comme pathologiques correspondent, en fait, à des affections limites, aux frontières du normal.

- enfin, les 77 % d'examens de l'appareil locomoteur pathologiques sont liés à des anomalies déjà mises en évidence cliniquement, la tomодensitométrie ne servant qu'à les quantifier et à les confirmer.

III - SPECIALITE DU MEDECIN DEMANDEUR & ORIGINE DES MALADES :

1°) - Spécialité du médecin :

a) Répartition :

La spécialité est connue 1443 fois et la répartition est donnée par le tableau 18.

Les spécialités les plus représentatives sont :

- la neurologie : 275/1443 soit 19 %
- la pédiatrie : 234/1443 soit 16 %
- la médecine interne : 193/1443 soit 13,5 %
- la cancérologie : 104/1443 soit 7,25 %
- l'O.R.L. : 94/1443 soit 6,5 %
- l'orthopédie et la gastro-entérologie : 72/1443

soit 5 % chacune.

27 malades soit 2 % sont adressés par une catégorie de médecins appelée "autres". Ils correspondent d'une part aux patients adressés par des médecins généralistes et d'autre part, à ceux adressés par un radiologiste du service qui profitait de la proximité du scano-graphie pour l'utiliser à titre complémentaire d'une autre technique radiologique.

b) Spécialité en fonction de l'origine du malade :

Globalement, nous dénombrons 71 % de malades hospitalisés et 29 % de consultants. Le nombre de ces derniers est beaucoup plus important

SPECIALITES

(tableau 18)

Neurologie	:	19	%
Pédiatrie	:	16	%
Médecine Interne	:	13,5	%
Cancérologie	:	7,25	%
O.R.L.	:	6,5	%
Orthopédie	:	5	%
Gastro-entérologie	:	5	%
Chirurgie Générale	:	4	%
Réanimation	:	3	%
Endocrinologie	:	3	%
Hématologie	:	2,5	%
Ophthalmologie	:	2	%
Autres	:	2	%
Néphrologie	:	1,5	%
Pneumologie	:	1,5	%
Neurochirurgie	:	1,5	%
Rhumatologie	:	1,25	%
Urologie	:	1,25	%
Gynéco-obstétrique	:	0,75	%
Urgence Médicale	:	0,5	%
Urgence chirurgicale	:	0,5	%
Cardiologie	)		
Psychiatrie	)		
Chirurgie Thoracique	)		
Stomatologie	)	- de 0,5	%
Dermatologie	)		
Gériatrie	)		

parmi les patients adressés par les O.R.L. (36/94 soit 38 %), et les orthopédistes (31/72 soit 43 %). Ils sont moins nombreux parmi les malades adressés par les pédiatres (40/234 soit 17 %), les gastro-entérologues (10/71 soit 14 %) et les médecins du Centre Léon Bérard (13/104 soit 12 %) - (tableau 19).

La spécialité des médecins adressant les malades hospitalisés (tableaux 20 et 21) n'est que le reflet de l'implantation des médecins spécialistes dans les hôpitaux du C.H.U. et de la périphérie.

Il est cependant remarquable de noter que, si l'effectif des malades provenant des services de neurologie est identique dans les 2 catégories, il représente 26 % des malades hospitalisés en dehors des H.C.L. (105/387) et seulement 14 % des hospitalisés du C.H.U. de Lyon (105/745). Par ailleurs, les patients provenant des services de médecine interne constituent 17 % (67/387) de l'effectif des hospitalisés en dehors des hôpitaux des H.C.L. Enfin, la pédiatrie représente la spécialité où les demandes sont les plus nombreuses au sein des H.C.L. (166/745 soit 22 %).

Les malades de cancérologie correspondent aux malades du Centre Léon Bérard. Bien évidemment, ce chiffre n'est pas représentatif des patients atteints d'affection néoplasique que l'on trouve dans tous les services quelle que soit leur spécialité.

c) Spécialité et type d'examen (tableau 22) :

Parmi les spécialités les plus représentatives, par leur

REPARTITION EN POURCENTAGE DES CONSULTANTS
ET DES HOSPITALISES PAR SPECIALITE

(tableau 19)

	Consultants	Hospitalisés
Neurologie Médicale	28 %	72 %
Pédiatrie	17 %	83 %
Médecine Interne	26 %	74 %
Cancérologie	12 %	88 %
O.R.L.	38 %	62 %
Orthopédie	43 %	57 %
Gastro-Entérologie	14 %	86 %
Endocrinologie	22 %	78 %

globalement (331 consultants soit 29 %
(1130 hospitalisés soit 71 %

SPECIALITE DES MEDECINS DEMANDEURS : H.C.L.

(741 malades)

(tableau 20)

CHIRURGIE	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4	17	24	3 %
ENDOCRINO.	0	0	19	0	1	0	0	0	0	0	0	20	2,5 %
ENTRO-ENTERO.	6	2	0	1	0	0	0	0	0	0	39	48	6 %
MED. INTERNE	16	13	1	5	7	0	6	0	0	0	27	75	10 %
NEUROLOGIE	0	0	11	0	1	0	0	21	0	0	72	105	14 %
PNEUM.	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0	48	58	8 %
ORTHOPEDIE	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	34	36	5 %
PSYCHIATRIE	0	1	0	0	26	52	0	0	0	0	87	166	22 %
REANIMATION	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	35	41	5,5 %

573

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12)

(1) Hôtel Dieu - (2) J. Courmont - (3) Antiquaille - (4) Croix Rousse - (5) Ste Eugénie -
 (6) Debrousse - (7) Charpennes - (8) Neurologique - (9) Cardiologique - (10) Cl. Bernard -
 (11) H.E.H. - (12) Total.

SPECIALITE DES MEDECINS DEMANDEURS : MALADES HORS H.C.L.

(403 malades)

(tableau 21)

CHIRURGIE	0	3	1	1	1	0	0	4	3	9	22	5 %
ENDOCRINO.	0	12	1	0	0	0	0	2	0	0	15	4 %
GASTRO-ENTERO.	0	2	1	2	0	0	0	0	3	6	14	4 %
M.D. INTERNE	1	14	1	4	12	2	3	3	3	24	67	17 %
UROLOGIE	0	35	20	14	5	15	11	0	1	3	104	26 %
PEDIATRIE	2	21	1	0	0	0	0	1	1	5	31	8 %
ONCOLOGIE	94	--	--	--	--	--	--	--	--	3	98	24 %

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) ³⁵¹(11)

(1) Centre Léon Bérard - (2) St Etienne - (3) Valence - (4) Bourg - (5) Mâcon -
 (6) Annecy - (7) Chambéry - (8) Vienne - (9) Aut. Hôp. Lyon - (10) Aut. Hôp. Ext.
 (11) Total.

effectif, nous remarquons :

- 195 malades sur 226 provenant de services de pédiatrie subissent une exploration cérébrale (86 %)

- 101 malades sur 190 provenant de services de médecine interne subissent une exploration cérébrale (53 %). Il faut noter que, durant les 3 premiers mois de l'étude, le Pavillon N 4 de l'Hôpital Edouard Herriot, service de médecine interne, avait un recrutement mixte, en partie neurologique

- pour les malades de réanimation, la répartition entre les examens cérébraux et abdominaux est à peu près identique (23 crânes - 17 abdomens).

2°) - Origine des malades :

a) Recueil des données :

Nous avons distingué :

- les malades provenant des services des H.C.L. pour lesquels étaient codés l'hôpital d'origine et le service pour ceux de l'Hôpital Edouard Herriot

- les malades hospitalisés en dehors des H.C.L. pour lesquels l'hôpital d'origine était colligé à partir d'un code ; lorsqu'il était connu, le code postal était noté.

- les malades consultants pour lesquels seul le code postal de leur domicile était retenu.

SITE DES EXAMENS PAR SPECIALITE

(tableau 22)

	Crâne	Abdomen Thorax	Membres Rachis
Chirurgie Générale	5	46	1
Endocrinologie	27	12	—
Hématologie	10	25	—
Médecine Interne	101	82	7
Neurologie	240	11	14
Ophtalmologie	29	—	—
O.R.L.	90	1	1
Orthopédie	6	—	64
Pédiatrie	195	23	8
Réanimation	23	17	—
Cancérologie	17	82	2
Gastro-Entérologie	10	59	1

b) Répartition :

La répartition est la suivante :

- 745 malades hospitalisés au sein des H.C.L.
soit 51 %
- 419 malades hospitalisés en dehors des H.C.L.
soit 28 %
- 331 consultants soit 21 %.

1495 origines différentes ont été notées pour 1461 malades.
34 malades consultants, au moins, ont donc été adressés par un service hospitalier qui fut codé.

c) Malades hospitalisés aux H.C.L. (tableau 23) :

472/745 soit 63 % sont hospitalisés à l'Hôpital Edouard Herriot au moment de leur examen. Dans cet hôpital, les services les plus demandeurs sont :

- l'urgence médicale (Pavillon N) : 104/472 soit 22,5 % dont 16,3 % de N 3, service d'urgence neurologique (77 malades)
- la pédiatrie (Pavillon S & S Bis) : 68/472 soit 15 %
- l'O.R.L. (Pavillon U) : 46/472 soit 10 %
- la gastro-entérologie (Pavillon H & H Bis) : 38/472 soit 8,5 %
- la réanimation (Pavillons G & N) : 35/472 soit 7,25 %

ORIGINE DES MALADES
HOSPITALISES H.C.L.

(tableau 23)

H. Ed. HERRIOT	472
DEBROUSSE	53
ANTIQUAILLE	46
STE EUGENIE	42
CROIX ROUSSE	33
NEUROLOGIQUE	28
HOTEL DIEU	22
J. COURMONT	22
CHARPENNES	15
CARDIOLOGIQUE	8
Cl. BERNARD	4

TOTAL	745
-------	-----

PROVENANCE PAR SERVICE DES MALADES DE L'HOPITAL EDOUARD HERRIOT

(tableau 24)

Urgence Médicale	N 1	2,11	22 %	Chirurgie	M	0,75	3,25 %
	N 2	0,84			O	0,75	
	N 3	16,3			D	1,75	
	N 4	2,75		urgence chirurgicale	G		2,5 %
Pédiatrie	S	15	23 %	Orthopédie	T	0,5	
	J	4		Traumatologie	F	0,75	4 %
	T bis	4			I	2,75	
O.R.L.	U		10 %	Urologie	V		1,5 %
Réanimation	G	4,75	7,25 %	Gynécologie	K		1,5 %
	N	2,5		Gynécologie	L		0,25 %
Gastro- entérologie	H	2	8,5 %	Stomatologie	B		1 %
	H bis	6,5		Rhumatologie	E		1 %
Hématologie	E bis		5,75 %	Dermatologie	R		0,75 %
Néphrologie	P		4,5 %	Ch.vasculaire	M bis		0,5 %
Ophtalmologie	C		2,75 %				

N.B. : Tous les chiffres sont donnés en pourcentage

- l'hématologie (Pavillon E Bis) : 27/472 soit 5,75 %.

Le tableau 24 donne la répartition de l'origine des malades de l'Hôpital Edouard Herriot.

Si l'on associe les services à orientation pédiatrique (pédiatrie médicale, chirurgie pédiatrique, néonatalogie) les pavillons S, S Bis, J et T Bis représentent 23 % des demandes soit 106 malades.

Après l'Hôpital Edouard Herriot, les hôpitaux demandeurs sont par ordre décroissant des effectifs :

- Debrousse : 53/745 soit 7,5 %
- l'Antiquaille : 46/745 soit 6,1 %
- Ste Eugénie : 42/745 soit 5,6 %
- la Croix Rousse : 33/745 soit 4,4 %.

d) Malades hospitalisés en dehors des H.C.L.

(tableau 25) :

Près de la moitié des malades proviennent à part égale du Centre Léon Bérard (99/387) et du Centre Hospitalier de Saint-Etienne (99/387) soit $23,6 \% \times 2 = 47,2 \%$.

Près de 14 % des examens réalisés (58/387) ont été prescrits par des médecins appartenant à des hôpitaux ne figurant pas sur notre code Hôpital. Il s'agit à la fois d'hôpitaux de la région Rhône-Alpes, où nous avions estimé que les demandes seraient peu nombreuses, et d'hôpitaux d'autres régions (le Puy, Aurillac, Clermont-Ferrand,...).

ORIGINE DES MALADES
HOSPITALISES HORS H.C.L.

(tableau 25)

C.L.B.	99
ST ETIENNE	99
VALENCE	28
BOURG	27
MACON	23
ANNECY	22
CHAMBERY	15
VIENNE	11
ST JOSEPH	6
VILLEFRANCHE	5
TONKIN	3
GRENOBLE	2
ST LUC	1
AUTRES HOP. EXT.	58
AUTRES HOP. LYON	20

TOTAL	419
-------	-----

SITE EN FONCTION DE L'ORIGINE

(tableau 26)

H.C.L.

	Crânes	Abdomens Thorax	Membres Rachis
H.E.H.	298	124	34
DEBROUSSE	36	8	6
STE EUGENIE	29	10	—
ANTIQUAILLE	30	13	—
CROIX ROUSSE	23	13	—
NEUROLOGIQUE	10	4	10
HOTEL DIEU	3	19	—
J. COURMONT	6	14	1
CHARPENNES	3	9	1
CARDIOLOGIQUE	—	8	—
CL. BERNARD	—	4	—

HORS H.C.L.

C.L.B.	16	77	3
ST ETIENNE	70	25	1
VALENCE	23	4	—
BOURG	17	8	1
MACON	15	7	1
ANNECY	22	—	—
CHAMBERY	14	—	1
VIENNE	4	6	—
ST JOSEPH	—	6	—
VILLEFRANCHE	2	3	—
CL. TONKIN	1	2	—
GRENOBLE	1	—	1
ST LUC	—	1	—
AUT.HOP.EXT.	19	36	—
AUT.HOP.LYON	9	6	5

Les autres hôpitaux de l'agglomération lyonnaise sont représentés par les cliniques privées et mutualistes.

L'essentiel du recrutement est fourni par les hôpitaux possédant des services de neurologie ou de pédiatrie. Ceci explique le fort pourcentage de scanners cérébraux :

- Saint-Etienne : 70/97 soit 73 % de crânes*
- Valence : 23/27 soit 85 % de crânes*
- Bourg : 17/26 soit 65 % de crânes*
- Mâcon : 15/23 soit 65 % de crânes*
- Annecy : 22/22 soit 100 % de crânes.*

e) Malades consultants :

288 malades sur 331 soit 87,5 % proviennent des départements de la région Rhône-Alpes :

- Rhône : 139/331 soit 42 %*
- Loire : 51/331 soit 15,5 %*
- Isère : 23/331 soit 7 %*
- Ain : 21/331 soit 6,5 %*
- Haute Savoie : 20/331 soit 6 %*
- Savoie : 15/331 soit 4,5 %*
- Drôme : 11/331 soit 3,5 %*
- Ardèche : 8/331 soit 2,5 %.*

4 % des malades viennent de Saône & Loire, 2 % de Haute Loire, 2 % du Puy de Dôme, et 1 % de l'Allier.

3,5 % des patients sont originaires de départements plus lointains et représentent des cas d'exception.

62 % des examens effectués chez les malades consultants sont des crânes (205/331). Cela représente 25 % de l'ensemble des scanners crâniens (205/833).

De la même manière, 21 % sont des scanners abdominaux ou thoraciques et 17 % des scanners de l'appareil locomoteur, constituant respectivement 15 % (69/467) et 42 % (46/109) de la totalité de ces types d'examens (tableau 27).

SITE DES EXAMENS CHEZ LES MALADES CONSULTANTS

(tableau 27)

:	:	:	:
:	Crâne	Abdomen	Membres
:	:	Thorax	Rachis
:	:	Cou	:
:	:	:	:
:	205	69	46
:	25 %	15 %	42 %
:	:	:	:

IV - UTILISATION - DONNEES TECHNIQUES :

1°) - Données temporelles :

2 types de temps étaient notés :

- le temps de séjour dans le service obtenu à partir des horaires d'arrivée et de départ du malade. Il comprend l'attente, la préparation (mise en place d'un cathéter intra-veineux, absorption du contraste digestif) et l'examen lui-même,
- la durée effective de l'examen correspondant au temps de manipulation noté en minutes.

a) Temps de séjour dans le service (tableau 28) :

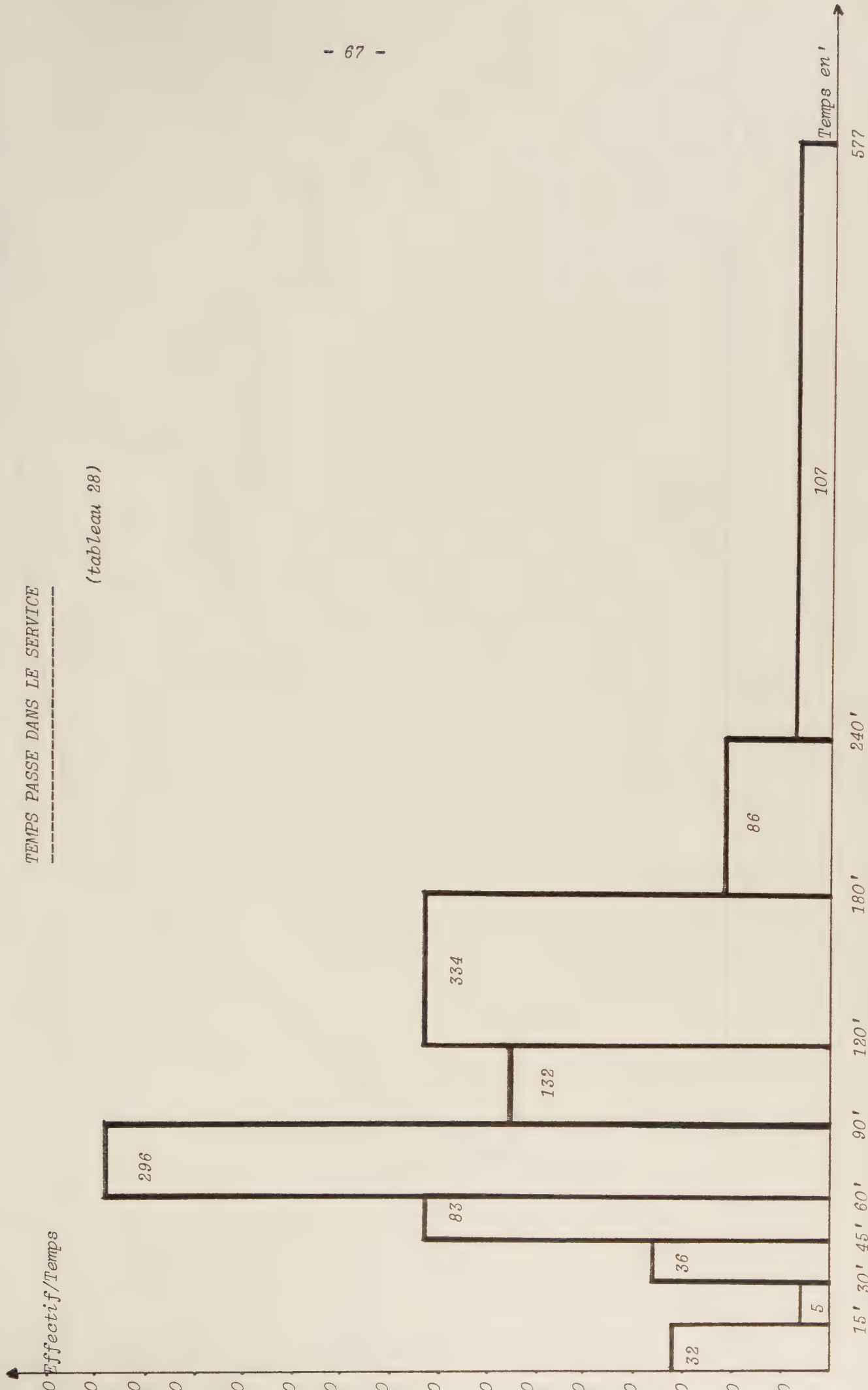
Le temps passé dans le service est, en moyenne, de 119 minutes, soit près de 2 heures. En fait, plusieurs données sont incohérentes (56 temps d'attente négatifs !) ce qui représentent 5 % d'erreur. Le temps corrigé est de 126 minutes.

Cette moyenne est assez proche de la valeur obtenue sur la courbe en pourcentages cumulés (tableau 29). En effet, la moitié des malades séjourne moins de 110 minutes dans le service. Par contre, 90 % des malades ont une attente inférieure ou égale à 217 minutes.

La répartition par type d'examen montre que, quel que soit le site de l'exploration, le temps passé dans le service est le plus souvent compris entre 1 et 2 heures (55 % des scanners cérébraux, 52 % pour ceux du corps). Par contre, pour les explorations cérébrales et de l'appareil

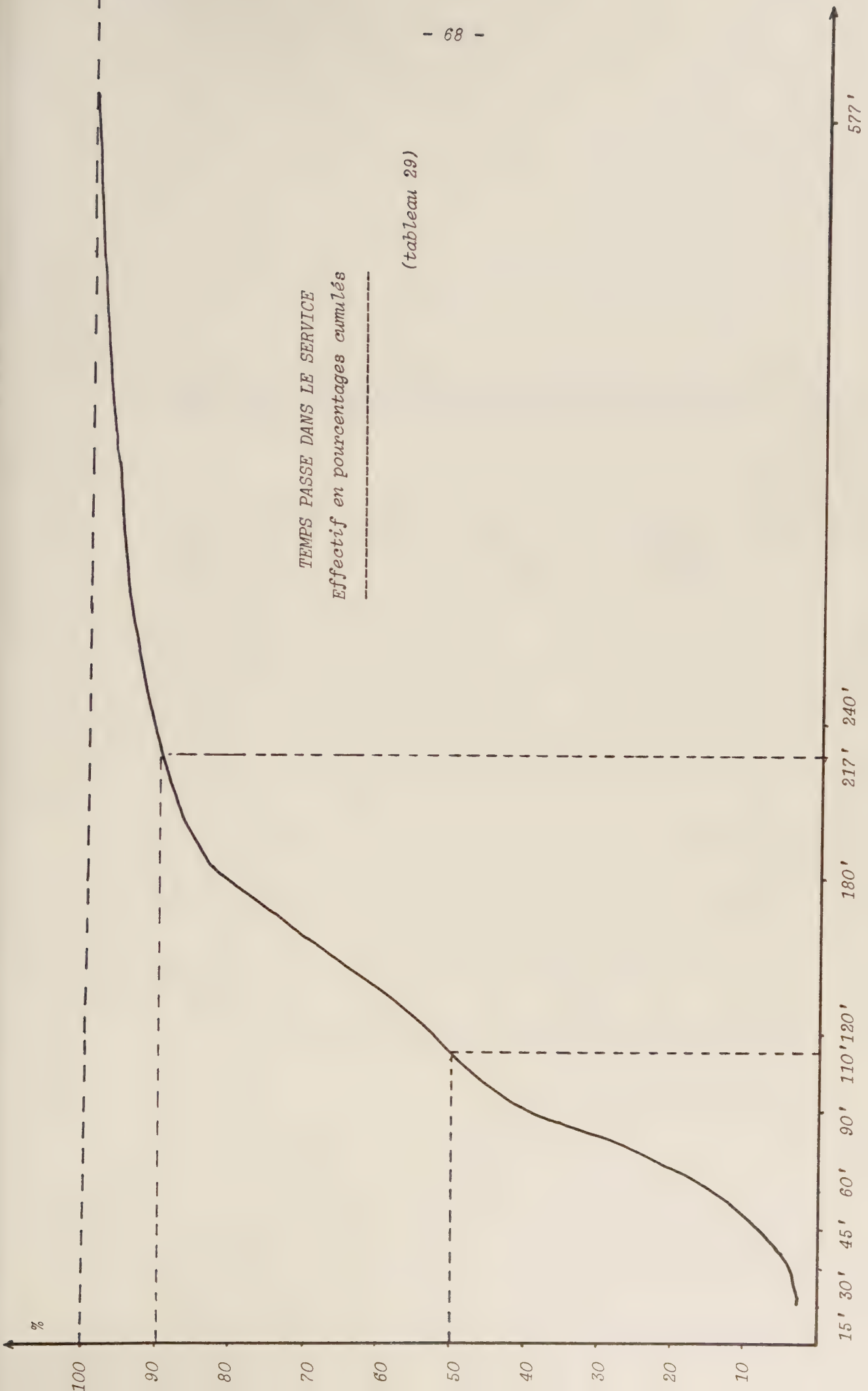
TEMPS PASSE DANS LE SERVICE

(tableau 28)



TEMPS PASSE DANS LE SERVICE
Effectif en pourcentages cumulés

(tableau 29)



TEMPS PASSE DANS LE SERVICE EN FONCTION DU SITE D'EXAMEN

(tableau 30)

Temps passé dans Service	Crânes	Abdomens Thorax	Membres Rachis
- de 20'	64 9,5 %	12 3 %	11 12 %
20 à 45'	64 9,5 %	5 1 %	10 10 %
45 à 60'	29 4 %	7 2 %	3 3 %
1 à 2 H	365 55 %	196 52 %	50 52 %
2 à 3 H	113 17 %	111 29 %	15 16 %
3 à 4 H	24 3,5 %	40 10,5 %	3 3 %
+ de 4 H	9 1,5 %	11 2,5 %	4 4 %

Locomoteur, respectivement, 19 et 22 % des patients quittent le service moins de 45 minutes après leur arrivée. Inversement, 13 % des scanners abdominaux, nécessitent un séjour de plus de 3 heures dans le service.

L'absence de préparation pour les scanners cérébraux et de l'appareil locomoteur, et le plus grand nombre d'examens ne comportant qu'une série, expliquent la brièveté du séjour dans près de 20 % des cas.

La durée plus longue des examens abdominaux et la préparation indispensable favorisent la prolongation du temps passé dans le service.

b) Temps de manipulation :

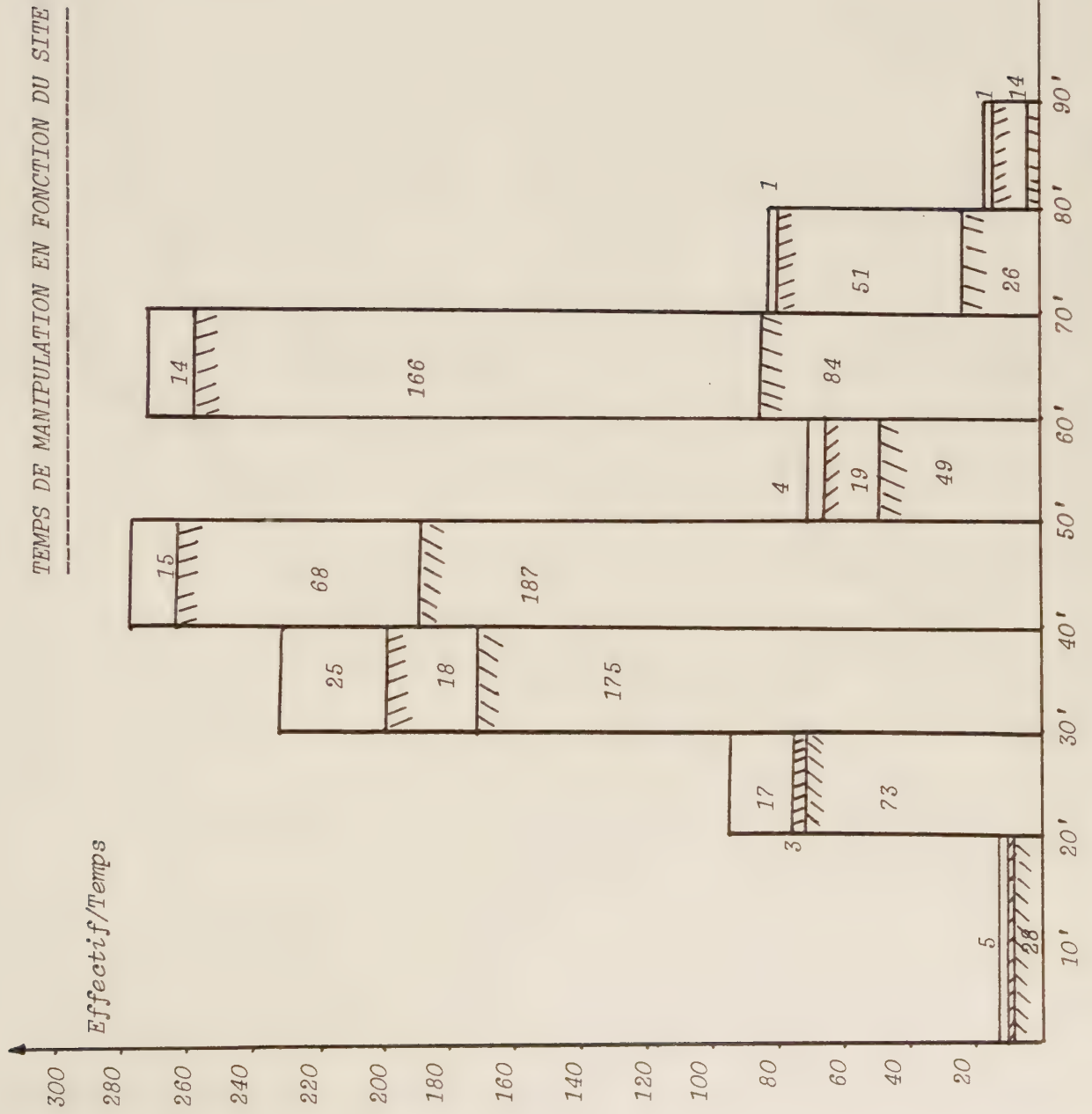
- temps et site d'examen (tableaux 31 & 32) : en fonction du site, le temps de manipulation est de :

- 41 minutes pour l'encéphale
- 63 minutes pour l'abdomen et le thorax
- 37 minutes pour l'appareil locomoteur.

Ces données en pourcentages cumulés montrent que près de 50 % des explorations sont réalisées :

- entre 30 et 50 minutes pour l'encéphale et l'appareil locomoteur
- entre 50 et 70 minutes pour l'abdomen et le thorax.

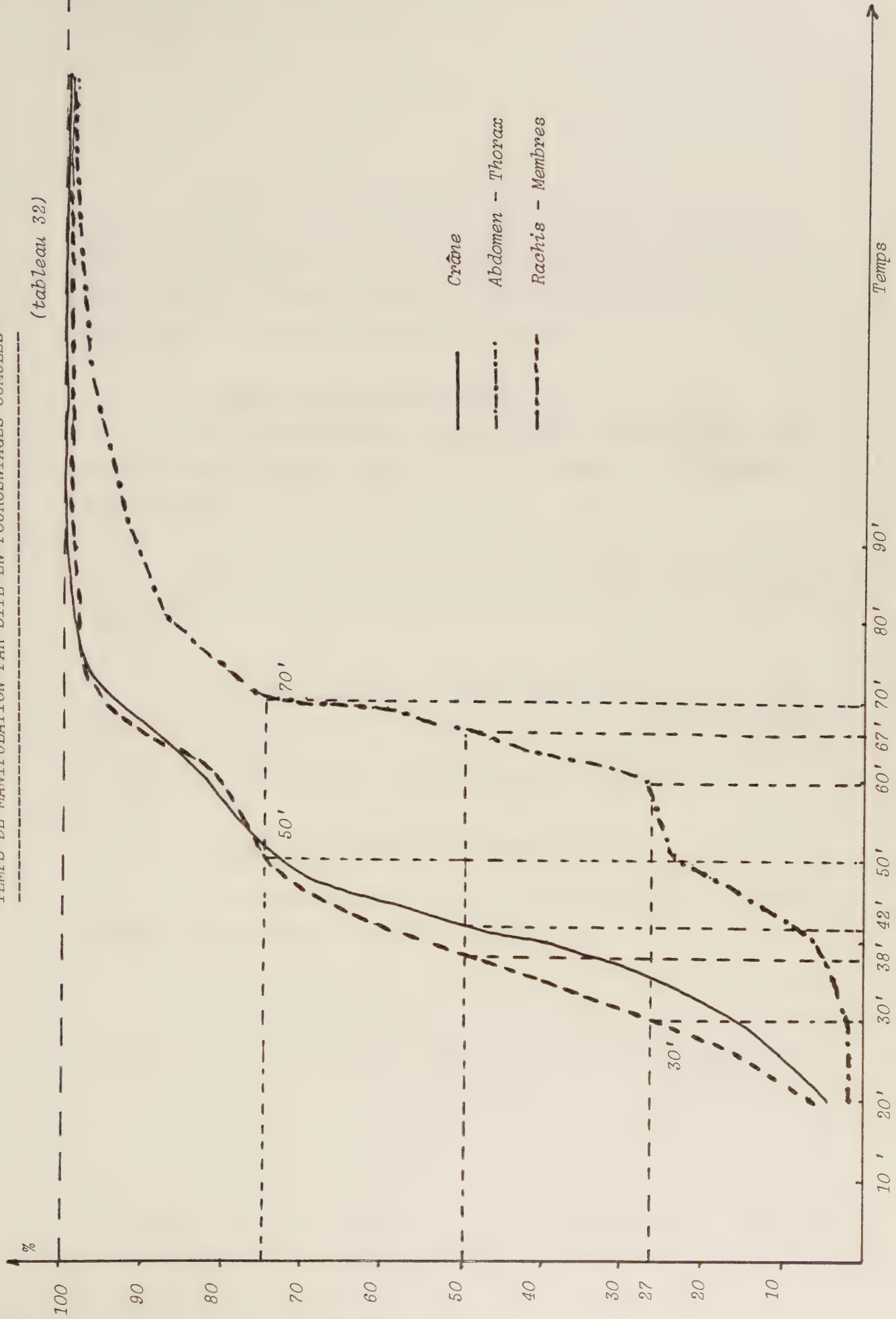
34 examens ont duré moins de 20 minutes. Il s'agit de scanners cérébraux 28 fois sur 34.



(tableau 31)

TEMPS DE MANIPULATION PAR SITE EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 32)



Entre 70 et 80 minutes, 51/81 soit 63 % des examens et 14/19 soit 74 % des examens durant plus de 80 minutes, sont des abdomens. Des durées aussi longues sont exceptionnelles dans les explorations cérébrales et correspondent soit à des problèmes techniques, soit à des difficultés de sédation (malade agité, enfant).

- temps et âge (tableaux 33 & 34) :

Les temps moyens par classe d'âges montrent que les examens sont plus courts avant 20 ans, si l'on ne considère que les encéphales et les abdomens.

Les valeurs sont, en effet, trop hétérogènes pour le rachis et les membres, en raison d'examens différents regroupés sous le même terme.

Les examens sont, en principe, plus courts chez les petits enfants, car le plus souvent, l'examen ne comporte qu'une série habituellement sans injection de contraste. Ceci doit cependant être nuancé, car les difficultés de sédation prolongent souvent l'examen.

- temps et contraste (tableaux 35 & 36) :

1064 examens sur 1351 soit 79 % comportent une série après injection intra-veineuse de produit de contraste.

Parmi ceux durant moins de 30 minutes, 23 examens sur 34 soit 68 % sont réalisés sans injection. En fait, ces temps courts, correspondent aux examens ne comportant qu'une seule série, soit sans contraste, soit

TEMPS MOYEN DE MANIPULATION SELON LE SITE

(tableau 33)

	Temps de manipulation	Crânes	Abdomens Thorax	Membres Rachis
- de 1 an	34'	31'	57'	68'
1 à 5 ans	41'	39'	53'	24'
5 à 10 ans	36'	35'	48'	30
10 à 20 ans	41'	38'	59'	34'
20 à 30 ans	48'	42'	63'	37'
30 à 40 ans	46'	41'	57'	34'
40 à 50 ans	55'	45'	66'	45'
50 à 60 ans	55'	44'	69'	43'
60 à 70 ans	53'	48'	61'	60
+ de 70 ans	52'	41'	63'	45'

(1)

(2)

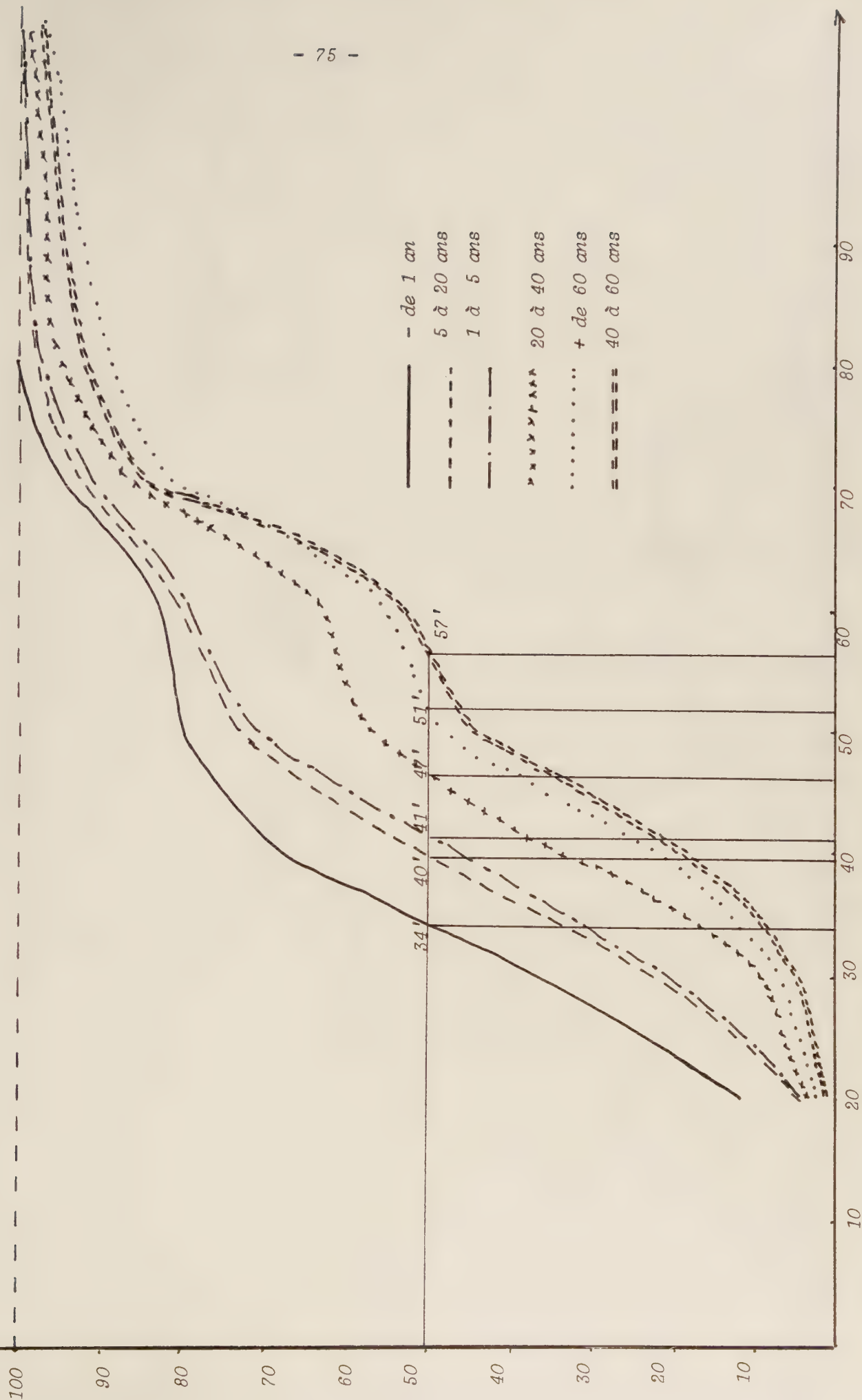
(3)

(4)

N.B. : La colonne (1) représente la moyenne du temps de manipulation tous examens confondus.
Les colonnes (2-3-4) représentent le même temps par site.

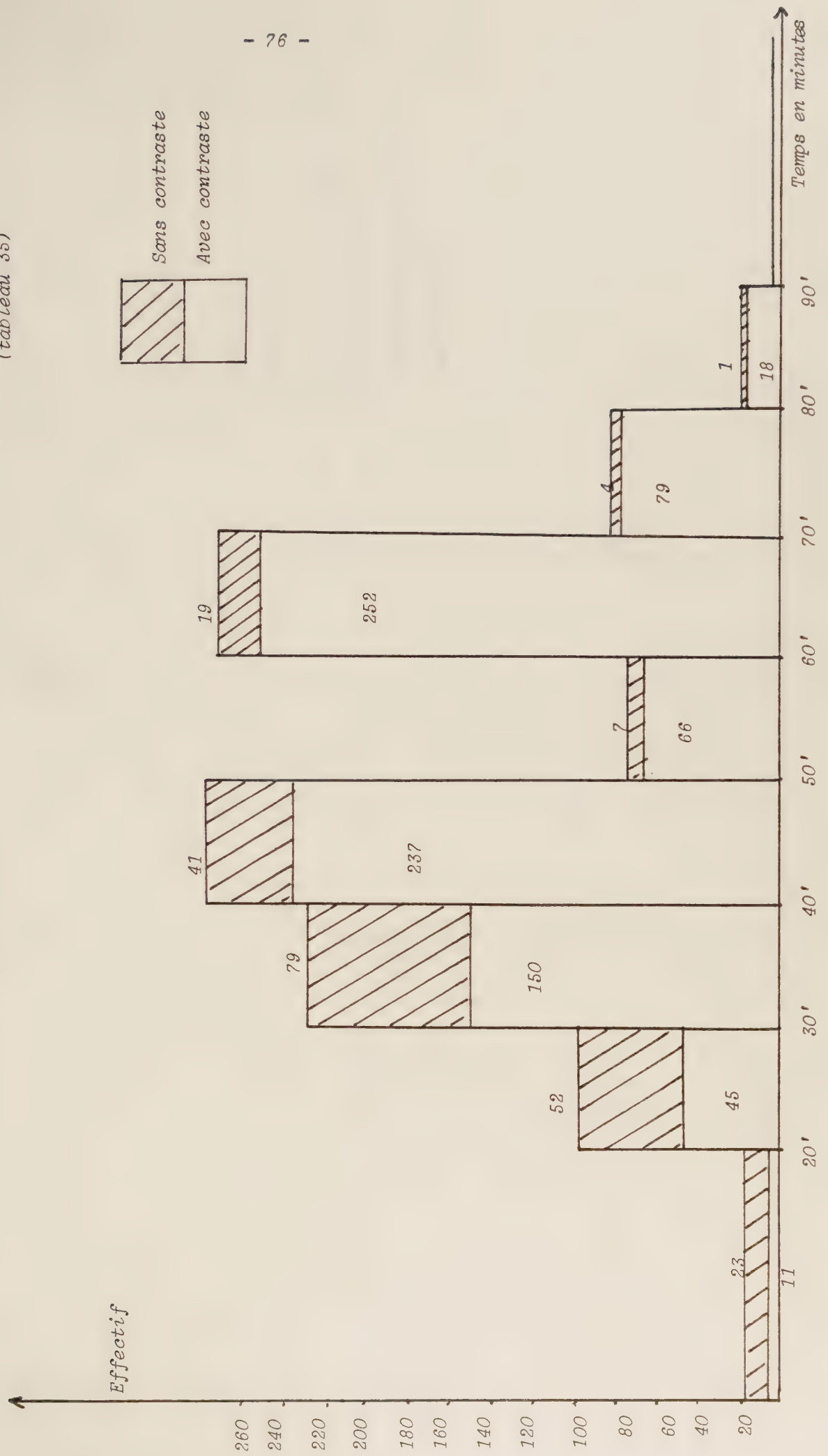
TEMPS DE MANIPULATION EN FONCTION DE L'AGE EN POURCENTAGES CUMULES

(tableau 34)



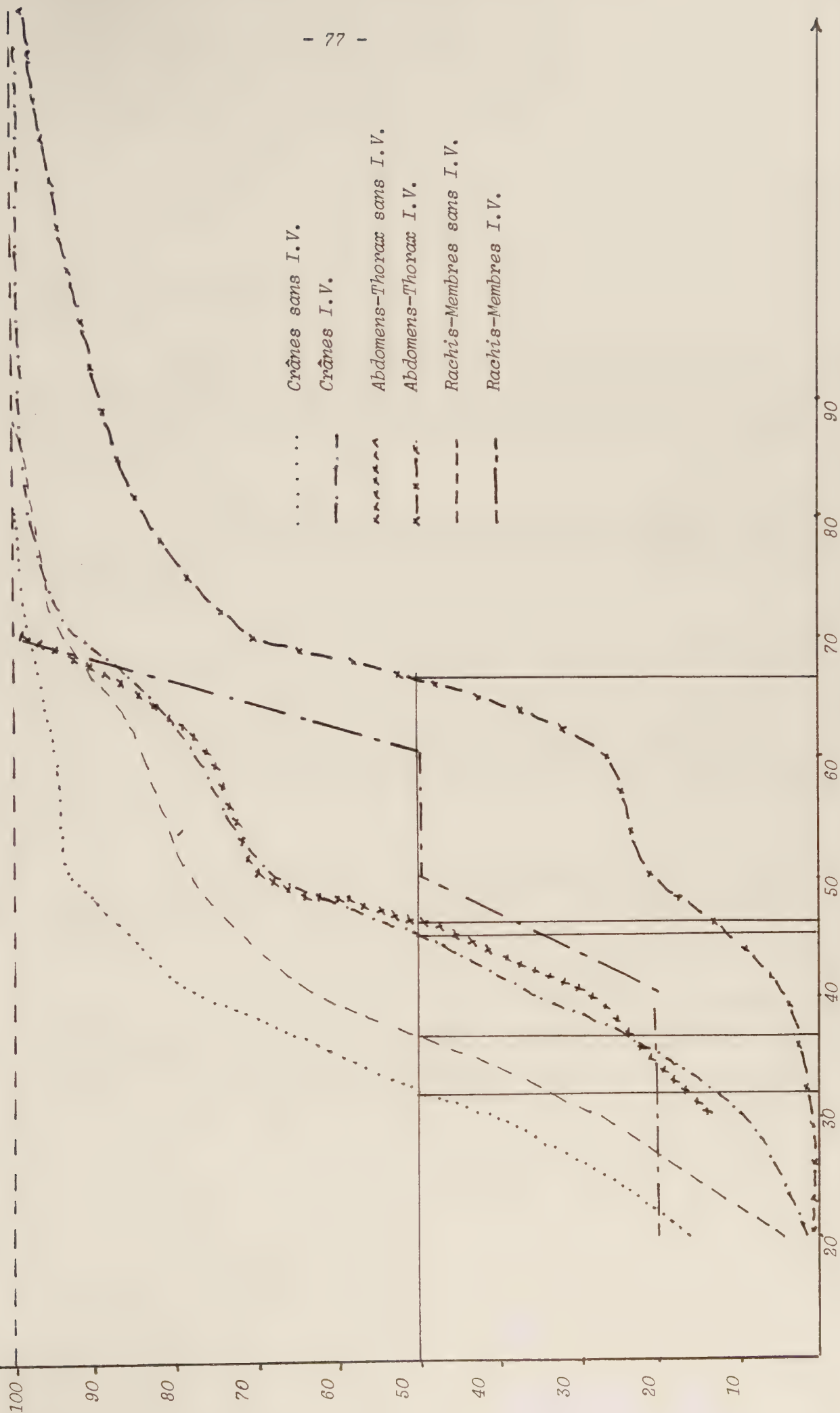
TEMPS DE MANIPULATION EN FONCTION DE L'UTILISATION DE CONTRASTE I.V.

(tableau 35)



TEMPS DE MANIPULATION EN FONCTION DU SITE & DE L'UTILISATION DE CONTRASTE I.V.

(tableau 36)



d'emblée après injection.

Au-delà de 90 minutes, tous les examens comportent une injection. Les examens durant plus de 50 minutes, et ne comprenant pas de série après injection, sont représentés par les explorations de l'appareil locomoteur ou du thorax.

Au total, le temps moyen d'un examen réalisé sans utilisation de contraste est de 33 minutes. Il est de 52 minutes lorsqu'une injection est pratiquée.

Ces temps sont, en fait, fonction du site de l'examen et sont respectivement :

- de 29 minutes et 44 minutes pour les crânes
- de 43 minutes et 65 minutes pour les abdomens
- de 36 minutes et 46 minutes pour l'appareil locomoteur.

Enfin, 230 examens ont été interrompus de façon momentanée par une panne. Ces pannes ont donc prolongé 16 % des examens, mais de façon réduite (10 minutes en moyenne).

Pour conclure ce chapitre, il faut souligner que le recueil des données temporelles est aléatoire. Malgré la cohérence de nos résultats, il est bien évident qu'une rigueur continue est difficile à obtenir, ne serait-ce qu'en raison de l'absence de disponibilité à tout instant du personnel.

2°) - Utilisation de produits de contraste :

3 types de produits peuvent être utilisés :

- par voie intra-veineuse, sous forme d'un produit triodé standard
- digestif, obligatoire pour toutes les explorations abdominales ou pelviennes, par voie orale et parfois rectale, sous forme de gastrografine diluée à 5 %
- par voie sous-arachnoïdienne, sous forme de métrizamide.

Les quantités ont été notées en cm^3 .

a) Contraste intra-veineux :

Le contraste intra-veineux a été utilisé 1135 fois, soit dans près de 79 % des examens.

3 modes d'exploration sont possibles :

- une seule série de coupes sans injection de produit de contraste
- une seule série de coupes d'emblée après injection
- deux séries de coupes, l'une avant, l'autre après injection.

La répartition de ces 3 modes d'exploration varie en fonction du site de l'examen (tableau 37).

REPARTITION DES MODES D'EXAMENS

(tableau 37)

	crânes	abdomens thorax	membres rachis	
sans contraste	164 21 %	29 6 %	94 88 %	<u>287</u>
contraste d'emblée:	137 17 %	13 3 %	-----	<u>150</u>
avant - après c.	495 62 %	406 91 %	13 12 %	<u>914</u>

Si 3 % des scanners abdominaux (13/448) sont réalisés d'emblée après contraste, 91 % (406/448) comportent 2 séries. La réalisation de 2 séries permet une plus grande fiabilité dans l'exploration du foie qui est pratiquement systématique dans ce type d'examen.

Inversement, 88 % des scanners de l'appareil locomoteur (94/107) sont réalisés sans utiliser de produit de contraste. La plupart de ces examens sont motivés par des troubles statiques où seule l'étude morphologique est importante.

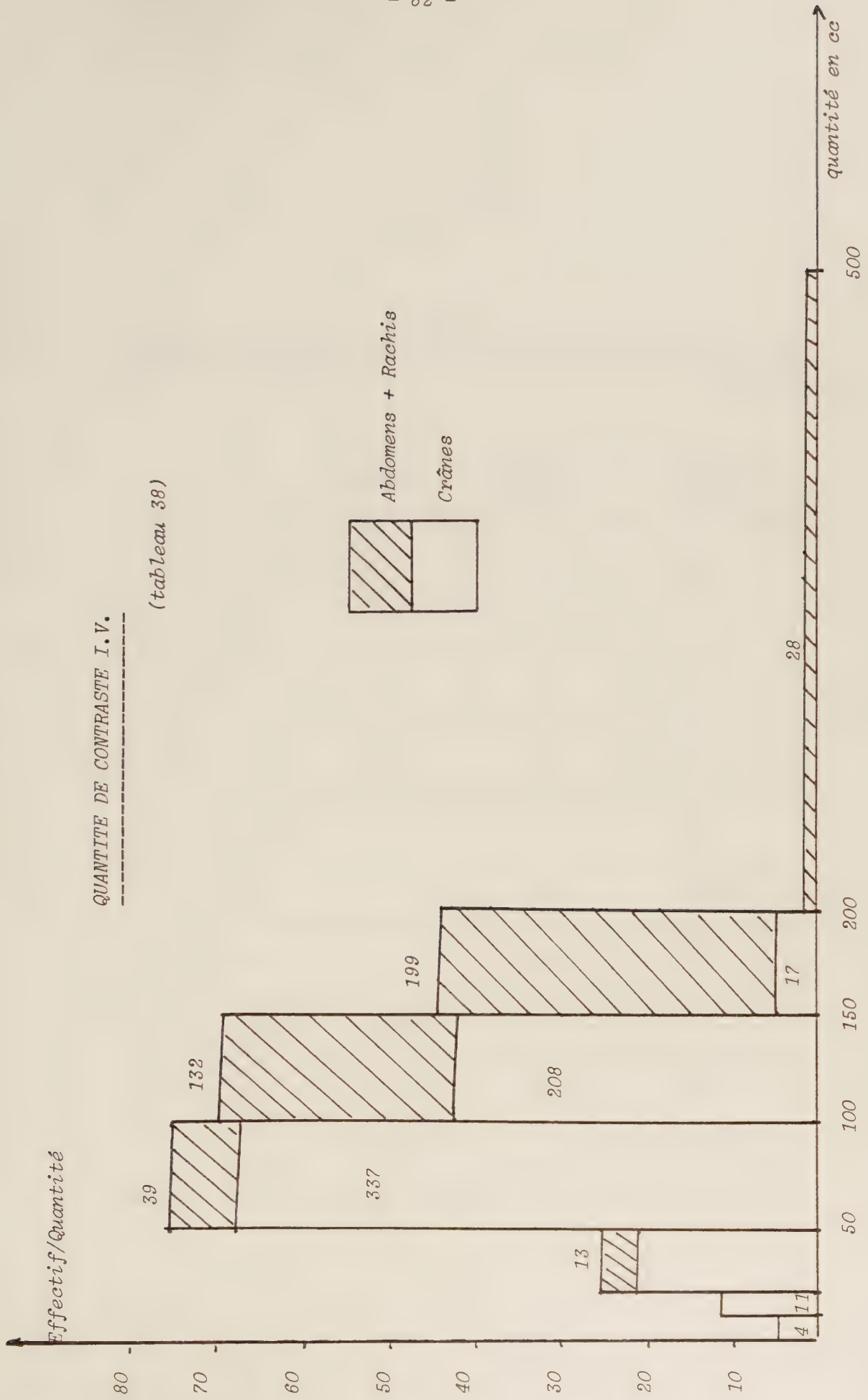
62 % des scanners crâniens (495/796) comportent 2 séries ; 17 % (137/795) sont réalisés d'emblée après injection. Près d'un quart est réalisé sans injection : ces examens correspondent à ceux réalisés chez de très jeunes enfants.

La quantité moyenne utilisée est de 106 cm^3 par patient. Elle dépend du site de l'examen et de l'âge du malade (tableau 38).

Les valeurs moyennes sont de 84 cc pour un scanner crânien, 141 cc pour un abdomen, et 99 cc pour les explorations de l'appareil locomoteur. En effet, les quantités supérieures à 150 cc ne sont utilisées pratiquement que pour des abdomens (90 % des cas). Inversement, les petites doses (inférieures à 20 cc) ne sont utilisées que pour des scanners crâniens : elles correspondent aux jeunes enfants.

QUANTITE DE CONTRASTE I.V.

(tableau 38)



QUANTITE DE CONTRASTE I.V. PAR SITE ET EN FONCTION DE L'AGE

(tableau 39)

	Crânes	Abdomens Thorax	Membres Rachis
- de 1 an	29	125 ?	100 ?
1 à 5 ans	26	41	---
5 à 10 ans	43	57	---
10 à 20 ans	75	127	83
20 à 30 ans	94	129	80
30 à 40 ans	97	163	133
40 à 50 ans	93	146	82
50 à 60 ans	95	148	125
60 à 70 ans	95	144	103
+ de 70 ans	89	139	90

Quelle que soit la tranche d'âges considérée, les doses utilisées sont toujours supérieures pour les explorations abdominales.

L'utilisation de contraste intra-veineux modifie apparemment la répartition entre les examens normaux et pathologiques. Mais, ceci doit être nuancé en fonction du site de l'examen et de son motif (cf. chapitre des Résultats).

b) Contraste digestif :

Son utilisation est systématique dans les explorations abdominales car l'opacification du tube digestif permet de le différencier des autres structures. Certaines explorations pelviennes nécessitent son administration sous forme de lavement.

La quantité moyenne utilisée sous sa forme diluée à 5 % est de 723 cc par examen. Les doses sont, en principe, fixées par des protocoles, selon l'indication de l'examen. Si 600 cc par voie orale suffisent pour une exploration hépatique, 900 à 1200 cc sont habituellement nécessaires, chez l'adulte, pour opacifier tout le tube digestif.

Il faut noter que notre fiche prévoyait une dose maximale de 999 cc (3 cases prévues). Lorsque les quantités dépassaient ce maximum, la dose notée était fautive par défaut. On peut donc penser que le chiffre moyen obtenu est inférieur à la réalité.

c) Contraste sous-arachnoïdien :

La métrizamide, par voie sous-arachnoïdienne, n'a été utilisée

que 15 fois. Elle permet, en raison des performances de notre appareil de visualiser la moelle dans le canal rachidien et d'opacifier les citernes intra-crâniennes.

3°) - Nombre de coupes :

Le nombre moyen de coupes est de 10 pour les séries avant contraste, et de 11 pour celles après contraste.

Dans un cas, comme dans l'autre, la plupart des examens comportent entre 7 et 11 coupes ; ce type de série représente 63 % de celles avant contraste (804/1281). Pour les séries après contraste, 60 % (664/1118) comportent entre 7 et 11 coupes. 73 % des séries avant injection (933/1281) et 71 % des séries après injection (800/1118) comprennent entre 7 et 13 coupes (tableau 40).

Cette répartition est modifiée par l'âge (tableau 41). Avant 20 ans et à fortiori avant 1 an, 65 à 78 % des examens comprennent des séries de 7 à 11 coupes, tant avant qu'après contraste.

Après 20 ans, 14 à 19 % des examens comportent au moins une série de plus de 15 coupes. L'étude par site d'exploration explique ces différences.

En effet, 67 % des scanners crâniens comportent 2 séries de 7 à 11 coupes ; il en est demême, mais pour seulement 15 %, des explorations abdominales. Par contre, 80 % de ces dernières nécessitent plus de 11 coupes (dont 68 % après contraste et 12 % avant) alors que 17 % des scanners cérébraux sont dans le même cas (14 % après, 3 % avant).

NOMBRE DE COUPES PAR SITE D'EXAMEN

(tableau 40)

NOMBRE DE COUPES	AVANT CONTRASTE			APRES CONTRASTE		
	ABDOMENS	CRANES	TOTAL	ABDOMENS	CRANES	TOTAL
- de 5	6	20	26	1	2	3
5 à 7	12	65	77	3	36	39
7 à 9	92	306	398	47	296	343
9 à 11	109	239	348	68	222	290
11 à 13	76	35	111	79	54	133
13 à 15	47	12	59	62	16	78
15 à 30	99	9	108	161	18	179

REPARTITION DES SERIES DE 7 A 11 ET DE PLUS DE 15 COUPES

AVANT ET APRES CONTRASTE SELON L'AGE

(tableau 41)

	- de 1 an		1 à 5 ans		5 à 20 ans		20 à 40 ans		40 à 60 ans		+ de 60 ans	
	Av.	Ap.	Av.	Ap.	Av.	Ap.	Av.	Ap.	Av.	Ap.	Av.	Ap.
7 à 11	78 %	68 %	70 %	66 %	65 %	70 %	55 %	62 %	61 %	57 %	62 %	57 %
de 15	3 %	10 %	4 %	10 %	8 %	%	18 %	17 %	14 %	19 %	15 %	14 %

Il existe donc 16 % des scanners cérébraux qui ne comportent que 7 coupes ou moins.

En ce qui concerne les explorations de l'appareil locomoteur, 30 % comportent entre 7 et 11 coupes, 29 % entre 11 et 15, et 39 % plus de 15.

4°) - Temps de coupe :

2 temps de coupe sont possibles sur l'appareil : 18 et 50 secondes.

Or, dans 21 % des cas, des temps différents ont été notés, le plus souvent compris entre 19 et 49 secondes.

Si l'on tient compte de ces erreurs, 840 examens, soit 65 %, ont été réalisés en coupe rapide et 14 % en coupe lente. Il est donc probable que les examens réalisés, avec des temps de coupe compris entre 19 et 49 secondes, aient été pratiqués en mode lent. C'est, en effet, le temps de coupe utilisé pour la majeure partie des scanners crâniens qui correspondent à plus de 14 % de l'ensemble des examens.

5°) - Épaisseur de coupe :

L'épaisseur de coupe est fixe sur notre appareil et de 13 mm. Cependant, certaines valeurs ont été données différentes de l'épaisseur réelle. En effet, elle a été parfois confondue avec l'intervalle entre 2 coupes. Cette donnée manque d'ailleurs dans notre fiche.

7°) - Etat du malade :

Les malades sont, le plus souvent, conscients au moment de leur examen. Celui-ci est alors réalisé sans précaution particulière.

21 malades, provenant de services de réanimation, étaient sous ventilation assistée.

Seulement 3 examens furent réalisés sous anesthésie générale.

V - LES PANNES :

Le bilan des pannes, sur le plan quantitatif, est le suivant durant notre étude (2ème semestre 1979) :

- 230 pannes momentanées, d'une durée moyenne de 10 minutes, représentant un arrêt de 2300 minutes, soit l'équivalent d'un peu plus de 3 journées d'activité normale.

- 12 jours de panne totale, soit pour 164 jours ouvrables, 7,7 % de l'activité.

Depuis l'installation, en Août 1978, jusqu'au 31 Décembre 1979, 51 jours de panne ont été dénombrés (tableau 42).

Durant la période qui nous intéresse, le type des pannes est variable et porte :

- sur les ordinateurs : changement de cartes en Août (mémoire), en Octobre (intégrateur, display), en Novembre (servo) et en Décembre (index berco)

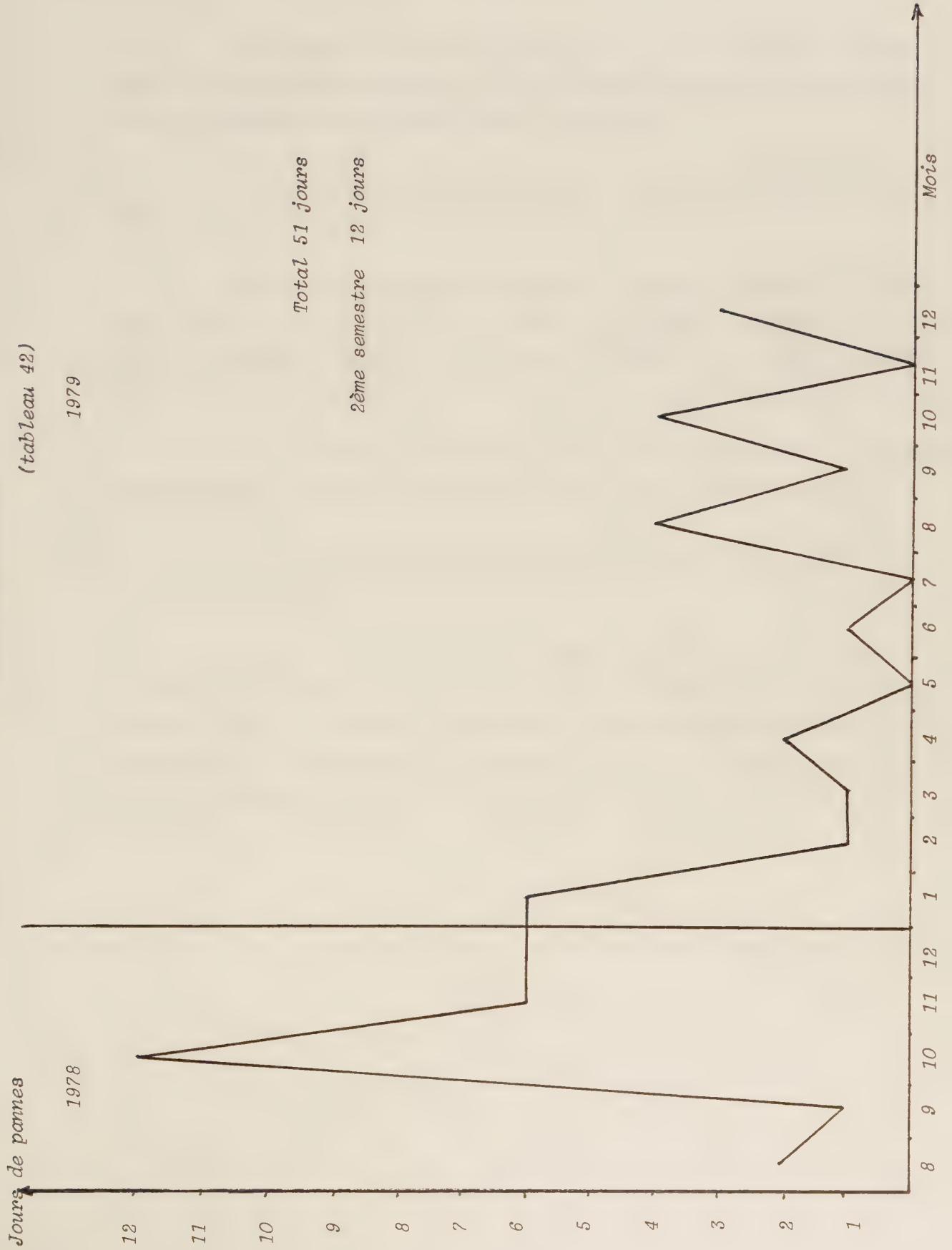
- sur la mécanique (Juillet - Novembre - Décembre)

- sur le tube : panne en Octobre, changement fin
Décembre

- sur les photomultiplicateurs : 3 échanges en Juillet.

L'appareil étant sous garantie jusqu'au 1er Octobre 1979, les interventions, durant les 3 derniers mois, ont été facturées pour un montant forfaitaire de 117 000 F H.T. soit 137 592 F T.T.C. Le changement de tube, opéré fin Décembre, a coûté 66 656 F T.T.C. Le montant total des interventions

TABLEAU DES PANNES



facturées durant le dernier trimestre de 1979 s'élève donc à 204 248 F.

En dehors des journées perdues, et de leur estimation en examens, nous ne possédons que peu de renseignements précis sur les perturbations entraînées par les pannes durant notre étude.

A titre d'exemple, voici le bilan de celles-ci pour l'année 1980 du 1er Janvier au 30 Juin (tableau 43).

306 malades ont dû être renvoyés en raison des pannes. Le nombre d'heures d'arrêt total fut, en moyenne, de 41 heures par mois. Pour une activité théorique mensuelle de 273 heures en moyenne, le taux d'immobilisation totale fut donc de 15 %, bien au-dessus des 8 % contractuels.

Le montant total des interventions des techniciens et des pièces détachées, pour le premier semestre de 1980, s'élève à 698 315,97 F.

Il faut y ajouter le changement de 2 tubes : le 3 Mars 1980 (27 845 F) et le 8 Mai 1980 (26 156 F).

Depuis l'installation de l'unité, 5 tubes ont été changés, soit en 21 mois, une durée moyenne de 4 mois. C'est la durée de vie du tube qui permet de fixer le montant du changement. Le prix est dégressif lorsque la durée de vie est inférieure à la moyenne fixée par le constructeur. Voici, à titre d'exemple, la durée de vie de 5 tubes que nous avons utilisés et leur coût :

ANALYSE DES PANNES (1er semestre 1980)

(tableau 43)

MOIS 80	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	PIECES ECHANGEES	MONTANT T.T.C.
JAN	284	38	13,38 %	66	23,24 %	6	Cable E.H.T. 2 cartes mémoire	131 801,96
FEV	272	31	11,40 %	--	-----	31	2 filtres disc- drive	50 064,97
MARS	277	26,5	9,57 %	32,5	11,73 %	34	2 cartes CPU + 1 carte mémoire + 1 " interface	87 303,30
AVRIL	284	34	11,97 %	----	-----	30	1 carte mémoire 1 carte CPU 1 carte interface	55 256,12
MAI	253	75	29,64 %	5,5	2,17 %	88	1 cuve H.T. + 1 thermostat + 1 discdrive + 3 car- tes mémoire+1 D.I.F.	256 887,79
JUIN	272	41	15,07 %	10	3,68 %	117	1 carte CPU 1 - CPU 2	117 001,83
TOTAL	273	250,5		114		306		698 315,97

- (1) : durée théorique de fonctionnement en heures
 (2) : nombre d'heures d'arrêt total
 (3) : taux d'immobilisation totale
 (4) : nombre d'heures d'indisponibilité partielle
 (5) : taux d'indisponibilité partielle
 (6) : nombre de malades renvoyés.

12.02.79	durée de vie :	243 heures	coût :	36 450 F
28.06.79	durée de vie :	280 heures	coût :	51 375 F
28.12.79	durée de vie :	395 heures	coût :	66 656 F
03.03.80	durée de vie :	165 heures	coût :	27 845 F
08.05.80	durée de vie :	156 heures	coût :	26 156 F

Outre les pannes totales, les problèmes techniques ont entraîné une indisponibilité partielle de 3 ordres :

- les pannes de la console diagnostique : leur durée, entre Janvier et Juin 1980, fut de 114 heures. Elles empêchèrent toute exploitation des images (agrandissement, mesures densitométriques).

- la mauvaise qualité de l'imagerie : l'image peut être parasitée par des artéfacts non imputables au malade ou à des variations de densité dans les différents cadrants, alors que le centrage dans le tunnel de l'appareil est correct. Durant les mois de Janvier et Mars, les densités données étaient fausses et nous ont conduit, parfois, à des erreurs de diagnostic.

- en Juin, un seul ordinateur était utilisable. Les coupes ne pouvaient être obtenues qu'en mode lent après un calcul d'image long. Seuls quelques examens cérébraux ont pu être réalisés quotidiennement.

Les pannes ont donc un retentissement, à la fois quantitatif, sur l'activité, mais aussi qualitatif. Les 2 sont, en fait, intriqués, car les images de mauvaise qualité ont entraîné, d'une part, la prolongation de la durée des examens en obligeant à refaire les coupes perturbées et, d'autre part, à reprendre certains malades pour une nouvelle exploration.

Les retards imposés à la file d'attente conduisent indirectement à la réalisation d'investigations para-cliniques complémentaires chez certains malades hospitalisés. Il est probable que, dans certains cas, l'hospitalisation ait été prolongée pour quelques malades en raison des pannes.

Mais, la conséquence la plus ennuyeuse se situe dans le travail supplémentaire de secrétariat imposé par les pannes. En effet, toute panne oblige à annuler les examens prévus, par téléphone, à reprogrammer ces malades et à les reconvoquer individuellement à la nouvelle date fixée.

Enfin, les pannes, par la réduction de l'activité, entraînent une augmentation du coût moyen unitaire de l'examen qui, en l'absence de contrat de maintenance, est majoré par le montant élevé des réparations.

VI - MOTIF & BUT DE L'EXAMEN :

1°) - Motif :

Le ou les motifs des examens, ainsi que toutes les données qui vont suivre, ont été transcrits par les médecins du service.

En ce qui concerne les motifs, 5 cases étaient prévues, permettant de coder 5 motifs différents. Ceux-ci étaient obtenus à partir d'un thésaurus où ils étaient regroupés par appareil. Au total, le thésaurus comprenait 2337 motifs différents.

a) Analyse :

Les motifs les plus fréquents sont donnés sur le tableau 44.

Le bilan d'extension loco-régionale ou à distance, d'une tumeur maligne primitive, quel que soit son siège, représente 11 % des demandes. Viennent ensuite, les suspicions de tumeur cérébrale (8 %), la recherche d'une cause à une comitialité récente (6 %), à un déficit sus-tentorial (4,5 %), la recherche d'adénopathies rétro-péritonéales (3 %), d'un neurinome de l'acoustique (3 %), de métastases cérébrales (2,5 %) ou hépatiques (2,25 %), d'atrophie cérébrale (2,5 %). Enfin, les bilans d'extension des hémopathies représentent 2 % des motifs.

Il faut noter que certains motifs sont communs au même malade : déficit sus-tentorial - recherche de tumeur cérébrale ; tumeur maligne - recherche de métastases hépatiques.

MOTIFS DES EXAMENS

(tableau 44)

CRANES

Recherche d'une tumeur cérébrale	:	177
Comitialité récente	:	128
Syndrome déficitaire sus-tentorial	:	100
Recherche de neurinome de l'acoustique	:	68
Recherche de métastase	:	63
Recherche d'atrophie	:	57
Recherche de collection extra-cérébrale	:	47
Comitialité ancienne	:	46
Atteinte des nerfs crâniens	:	43
Céphalées	:	43
Troubles psychiatriques	:	41
Recherche d'hématome intra-cérébral	:	36
Recherche d'adénome hypophysaire	:	33
Syndrome déficitaire sous-tentorial	:	33
Retard psycho-moteur	:	32

ABDOMENS

Recherche d'adénopathies rétropéritonéales	:	73
Recherche de métastases hépatiques	:	51
Masse abdominale	:	31
Recherche de collection intra-abdominale	:	24
Recherche d'une tumeur du pancréas	:	23

RACHIS - MEMBRES

Trouble statique des membres inférieurs	:	33
Dysplasie de hanche	:	18
Etude du canal lombaire	:	16
Malposition rotulienne	:	12

b) Motif et Spécialité :

L'étude des motifs par spécialité du médecin demandeur (tableaux 45, 46 et 47), confirme la grande part de la pathologie cérébrale chez les malades adressés par les services de pédiatrie. Il en est de même pour ceux provenant des services de médecine interne, avec la même remarque que précédemment concernant le Pavillon N 4 de l'Hôpital Edouard Herriot.

Pour les malades de médecine interne, les bilans d'extension des tumeurs malignes viennent au troisième rang des demandes.

Les autres tableaux n'appellent pas de commentaire particulier, si ce n'est que la recherche de neurinome de l'acoustique représente 50 % des demandes des services d'O.R.L.

c) Motif et Délai :

Nous avons déjà analysé la répartition des motifs en fonction des délais dans le chapitre se rapportant à ces derniers.

d) Motif et Origine des malades :

Comme il était prévisible, la part des consultants est plus grande dans les motifs n'apparaissant par urgents : recherche de neurinome de l'acoustique, trouble statique des membres inférieurs, bilan d'atrophie cérébrale ou de comitialité ancienne.

MOTIFS PAR SPECIALITE

(tableau 45)

PEDIATRIE	
Comitialité récente	10 %
Retard psychomoteur	8 %
Souffrance néo-natale	7,5 %
Tumeur cérébrale ?	7 %
Collection extra-cérébrale ?	5,5 %
Comitialité ancienne	5 %
Déficit sus-tentorial	4 %
Atrophie ?	4 %
Trouble statique M.I.	3,5 %
Augmentation P.C.	3 %
Malformation cérébrale ?	2,5 %
TOTAL	60 %

CANCEROLOGIE	
Extension tumeur maligne	36 %
Métastase hépatique ?	11 %
Adénopathies R.P. ?	8 %
Métastase cérébrale ?	6 %
TOTAL	61 %

MOTIFS PAR SPECIALITE

(tableau 46)

NEUROLOGIE	
Tumeur cérébrale ?	18 %
Comitialité récente	11 %
Déficit sus-tentorial	9 %
Atrophie ?	6 %
Troubles psychiatriques ?	5 %
Céphalées	4 %
Comitialité ancienne	3,5 %
Atteinte des nerfs crâniens	3,5 %
Atteinte F.C.P.	3 %
Hématome intra-cérébral ?	3 %
Traumatisme crânien	2,5 %
Ischémie cérébrale ?	2,5 %
TOTAL	71 %

O.R.L.	
Neurinome de l'acoustique	50 %
Extension tumeur primitive	9 %
TOTAL	59 %

MOTIFS PAR SPECIALITE

(tableau 47)

MEDECINE INTERNE	
Tumeur cérébrale ?	3 %
Déficit sus-tentorial	7 %
Comitialité récente	6 %
Extension tumeur primitive	6 %
Adénopathies R.P. ?	5 %
Masse abdominale	3,5 %
Troubles psychiatriques	3 %
Métastase cérébrale ?	3 %
Atrophie cérébrale ?	3 %
TOTAL	45,5 %

ORTHOPEDIE	
Trouble statique des M.I.	26 %
Dysplasie de hanche	17 %
Malposition rotulienne	10 %
Etude canal lombaire	6 %
TOTAL	59 %

Pour ces motifs, on peut même s'étonner que le pourcentage de malades hospitalisés reste supérieur au consultants. Cela témoigne de la plus grande accessibilité au scanographe pour les malades hospitalisés, et de la programmation, au cours d'une brève hospitalisation, de l'examen tomodensitométrique. C'est notamment le cas pour les recherches de neurinome de l'acoustique (tableau 48).

Dans les suspicions de tumeur cérébrale, les effectifs sont très dispersés en fonction du délai. Il existe donc des indications reposant sur des arguments cliniques précis et très évocateurs poussant à la réalisation de l'examen le plus rapidement possible. Par contre, cette suspicion n'était formulée, dans certains cas, que devant des symptômes atypiques. L'indication de l'examen reposait alors sur le désir du médecin d'éliminer, à coup sûr, une pathologie cérébrale évolutive.

Enfin, parmi les 83 examens où la notion d'urgence était codée sur la fiche, les motifs les plus fréquents sont :

- la recherche d'un hématome intra-cérébral ou d'une collection extra-cérébrale 23 fois
- la recherche d'une tumeur cérébrale 16 fois
- la recherche d'un abcès cérébral 5 fois
- un coma 5 fois
- la localisation d'un corps étranger intra-orbitaire 5 fois
- la recherche d'un abcès intra-abdominal 4 fois.

Au total, ces indications ne représentent que 44 % des motifs des 83 examens réalisés en urgence.

MOTIFS EN FONCTION DE L'ORIGINE

(tableau 48)

	MALADES CONSULTANTS	MALADES HOSPITALISES
Tumeur cérébrale ?	46 24 %	142 76 %
Comitialité récente	26 19 %	113 81 %
Comitialité ancienne	16 33 %	32 67 %
Atrophie cérébrale ?	22 38 %	36 62 %
Neurinome acoustique ?	34 49 %	36 51 %
Os parties molles	29 44 %	37 56 %
Métastases cérébrales ?	7 11 %	58 89 %
Métastases hépatiques ?	7 13 %	45 87 %
Adénopathies R.P. ?	8 11 %	66 89 %
Extension hémopathies	6 10 %	54 90 %
Extension tumeur primitive	19 16 %	99 84 %

2°) - But :

4 buts étaient codables :

- diagnostic
- bilan d'extension
- examen post-opératoire
- surveillance.

La répartition par site d'examen montre que la plupart des examens sont réalisés dans un but diagnostique. Cela est surtout vrai pour le crâne (86 %). Pour les explorations de l'appareil locomoteur, 90 % des examens sont réalisés dans un but diagnostique. Il s'agit, en fait, d'un mauvais terme car la plupart du temps, le diagnostic de l'affection était déjà posé cliniquement. L'examen tomodensitométrique ne servait alors qu'à quantifier les lésions.

Pour les abdomens, les bilans d'extension représentent 37 % des examens et seulement 6 % des scanners cérébraux.

Les examens dans un but de surveillance, et à titre post-opératoire, sont les moins fréquents et représentent 8 % des crânes, et 20 % des abdomens (tableau 49).

43 % des scanners abdominaux sont donc réalisés dans un but diagnostique. Notons, cependant, que les recherches de métastases cérébrales n'ont pas toujours été codées comme bilan d'extension.

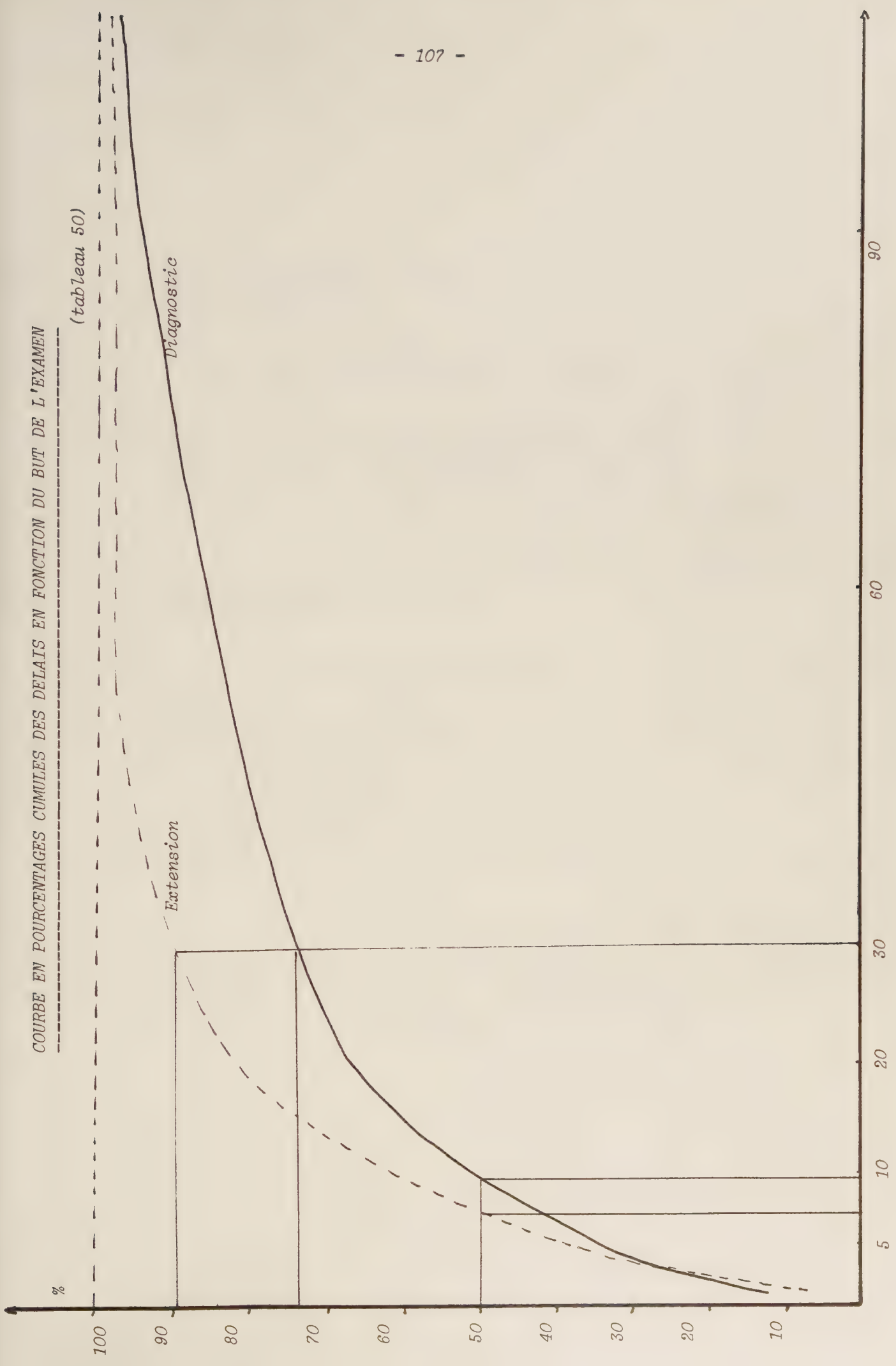
BUTS DES EXAMENS

(tableau 49)

	crânes	abdomens thorax	membres rachis
Diagnostic seul	730	206	94
Diagnostic + autre but	49	84	8
Diagnostic	779	290	102
Surveillance	43	40	7
Post-opératoire	22	57	7
Extension	52	180	6

Les délais sont différents si l'on considère le but de l'examen. Si la moitié des bilans d'extension est pratiquée en moins de 8 jours, 50 % des scanners à but diagnostique sont réalisés en 11 jours. Mais, en moins de 30 jours, 90 % des bilans d'extension sont faits, alors que, seulement 73 % des examens à but diagnostique sont effectués (tableau 50).

Ceci témoigne de la plus grande gravité évidente des malades porteurs de tumeur maligne. La brièveté des délais pour les bilans d'extension est également en relation avec le plus grand nombre d'hospitalisés dans cette catégorie de motif.



VII - SITE DE L'EXAMEN :

Nous avons détaillé chaque site d'examen de la façon suivante :

- pour l'abdomen, les différents viscères (foie, rate, pancréas, reins) ou régions (rétropéritoine, pelvis)
- pour le thorax : plèvre, poumons, médiastin
- pour le système nerveux : encéphale et moelle
- pour les membres : étude statique et morphologique
- enfin, le crâne, le cou, le squelette et le rachis étaient codés distinctement.

Nous avons pratiqué, en 6 mois :

833 scanners cranio-cérébraux	:	59	%
415 scanners abdominaux	:	28,5	%
77 scanners des membres	:	5,3	%
52 scanners thoraciques	:	3,5	%
45 scanners rachidiens	:	3	%
11 scanners cervicaux	:	0,4	%

Dans l'abdomen, le foie est exploré 293 fois, soit dans 71 % des examens, et l'espace rétropéritonéal 225 fois, soit 54 %. Viennent ensuite le pancréas (95 fois, soit 23 %), le pelvis (90 fois, soit 22 %), la rate (65 fois, soit 16 %) et les reins (58 fois, soit 14 %).

En fait, ces chiffres n'ont qu'une valeur limitée car il serait absurde de rechercher la présence d'adénopathies rétropéritonéales sans exploration des reins. Nous ne pouvons préciser combien de fois ces derniers représentaient la cible principale de l'examen.

Dans le thorax, le médiastin motive le plus grand nombre d'examens (34, soit 65 %). Les affections pleuro-parenchymateuses ne représentent que 35 % des indications de scanners thoraciques.

VIII - RESULTATS & QUALITE DE L'EXAMEN :

Nous ne pouvions noter clairement les diagnostics sans l'utilisation d'un thésaurus supplémentaire, qui, à notre avis, aurait encore compliqué le remplissage des fiches.

Aussi, les possibilités étaient au nombre de 3 :

- examen normal
- examen pathologique
- examen douteux.

Dans un second temps, le diagnostic initialement posé était soit confirmé, soit infirmé, soit sans rapport avec le diagnostic initial. Enfin, il pouvait rester inconnu.

Nous avons décompté 579 examens normaux, soit 40 %, 787 pathologiques, soit 55 %, et 71 douteux, soit 5 %.

Si l'on observe les résultats en fonction du site de l'examen, c'est pour les scanners abdominaux thoraciques que les chiffres obtenus sont les plus près de la moyenne de l'ensemble des examens :

- 167/457, soit 36 % de normaux
- 261/457, soit 57 % de pathologiques
- 29/457, soit 7 % de douteux.

Le fort pourcentage d'examens pathologiques pour les abdomens est lié au fait que le diagnostic est souvent déjà en partie fait au moment de l'exploration.

Pour les autres sites, les chiffres obtenus sont un peu différents :

Pour l'encéphale :

- 378/825, soit 46 % de normaux
- 418/825, soit 50 % de pathologiques
- 32/825, soit 4 % de douteux

Pour l'appareil locomoteur :

- 18/112, soit 16 % de normaux
- 87/112, soit 78 % de pathologiques
- 7/112, soit 4 % de douteux.

Les examens pratiqués sur des malades consultants sont pathologiques dans 47 % des cas et normaux dans 47 % également. Cette répartition est plus proche de la moyenne de l'ensemble des examens que pour les hospitalisés (38 % de normaux et 57 % de pathologiques). Avec les réserves déjà énoncées concernant ces examens, les scanners réalisés avec le code "urgence" sont pathologiques dans 66 % des cas et normaux dans 31 %.

Par ailleurs, que les malades soient hospitalisés au sein du C.H.U. de Lyon où dans les hôpitaux périphériques, les résultats sont pratiquement identiques :

Malades H.C.L. :

- examens normaux 38 %
- examens pathologiques 58 %

Malades hors H.C.L. :

- examens normaux 38 %
- examens pathologiques 56 %.

Ces résultats sont donnés par les tableaux 51, 52 et 53.

Voici quelques échantillons des résultats en fonction du motif :

a) Suspicion de tumeur cérébrale :

97 fois, soit 52 %, les examens sont normaux ; ils sont pathologiques 76 fois. Parmi ces derniers, le diagnostic évoqué est confirmé 43 fois, soit dans 23 % des cas. L'examen a objectivé une anomalie sans rapport avec le motif 34 fois, soit 18 % des cas. Enfin, 13 fois, soit 7 %, le diagnostic n'a pas été fait.

b) Recherche de neurinome de l'acoustique :

51 examens, soit 74 %, sont normaux. Sur les 16 examens pathologiques, 9 neurinomes ont été découverts, soit dans 13 % des explorations. Le diagnostic est resté hésitant 4 fois, soit dans 6 % des cas.

c) Bilan de comitialité récente :

79 examens, soit 52 %, sont normaux. Sans préjuger de leur nature, 22 causes ont été découvertes, soit dans 16 % des explorations. Une autre

RESULTATS EN FONCTION DE L'ORIGINE

(tableau 51)

	Normal	Pathologique	Douteux
Consultants	153 47 %	154 47 %	19 6 %
Hospitalisés	426 38 %	633 57 %	52 5 %
Urgences	26 31 %	55 66 %	2 3 %

GLOBALEMENT :	(Examens normaux :	40 %
	(Examens pathologiques :	55 %
	(Examens douteux :	5 %

RESULTATS EN FONCTION DE L'ORIGINE

(tableau 52)

	Normal	Pathologique	Douteux
H.E.H.	175 34 %	265 58 %	20 8 %
DEBROUSSE	18 35 %	32 62 %	2 3 %
ANTIQUAILLE	23 52 %	19 43 %	2 5 %
STE EUGENIE	16 38 %	24 57 %	2 5 %
CROIX ROUSSE	11 33 %	20 61 %	2 6 %
H. NEUROLOGIQUE	12 43 %	15 55 %	1 2 %
HOTEL DIEU	8 36 %	14 64 %	0
JULES COURMONT	7 32 %	14 63 %	1 5 %
H. CARDIOLOGIQUE	3	5	0
CL. BERNARD	1	3	0
TOTAL	38 %	58 %	4 %

RESULTATS MALADES HOSPITALISES HORS H.C.L.

(tableau 53)

	Normal	Pathologique	Douteux
C.L.B.	48 50 %	44 44 %	6 6 %
ST ETIENNE	42 43 %	52 53 %	4 4 %
AUTRES	16 2 %	38 66 %	3 6 %
VALENCE	13 46 %	13 46 %	2 8 %
BOURG	5 18 %	21 77 %	1 5 %
MACON	8 35 %	12 5 %	3 %
AUT. AGGL. LYON	4 20 %	15 75 %	1 5 %
ANNECY	9 4 %	11 55 %	1 %
CHAMBERY	4 25 %	11 75 %	0
VIENNE	3	7	1
TOTAL :	38 %	56 %	6 %

pathologie a été découverte dans 16 % des examens.

d) Recherche d'adénopathies rétropéritonéales :

Le pourcentage de diagnostics confirmés est important : 57 %.
L'examen est considéré comme normal dans 30 % des cas. Une pathologie annexe a été découverte dans 7 % des cas.

e) Recherche de métastases hépatiques :

Les chiffres sont assez proches des précédents : 51 % de diagnostics confirmés et 35 % d'examens normaux.

f) Trouble statique des membres inférieurs :

Le pourcentage de "coups au but" est ici le plus fort (91 %) mais nous en avons déjà expliqué les raisons.

Enfin, c'est avant 1 an et après 50 ans que l'on trouve les plus forts pourcentages d'examens pathologiques (104/172, soit 60 %). Les résultats en fonction de l'âge sont donnés par le tableau 54.

Les résultats en fonction de l'utilisation de produit de contraste intra-veineux ont été abordés dans le chapitre concernant ce dernier (tableau 55).

RESULTATS EN FONCTION DE L'AGE

(tableau 54)

	Normal	Pathologique	Douteux
- de 1 an	38 37 %	60 59 %	4
1 à 5 ans	34 41 %	42 51 %	6
5 à 10 ans	43 57 %	31 41 %	1
10 à 20 ans	54 44 %	64 52 %	5
20 à 30 ans	65 49 %	59 44 %	9
30 à 40 ans	65 45 %	78 53 %	3
40 à 50 ans	77 40 %	108 55 %	9
50 à 60 ans	98 37 %	158 60 %	11
60 à 70 ans	56 32 %	104 60 %	12
+ de 70 ans	37 31 %	73 61 %	9

RESULTATS EN FONCTION DE L'UTILISATION
DE CONTRASTE I.V.

(tableau 55)

	NORMAUX	PATHOLOGIQUES	DOUTEUX
sans contraste	78 26 %	201 68 %	15
contraste d'emblée	86 56 %	63 41 %	5
Av + Ap contraste	391 42 %	491 53 %	50

La qualité des examens est la suivante :

- 1182/1383, soit 85 % d'examens considérés comme de bonne qualité
- 155/1383, soit 11 % d'examens considérés comme de qualité moyenne
- 46/1383, soit 4 % d'examens considérés comme médiocres.

Ce sont les scanners abdominaux et thoraciques qui sont le plus souvent de mauvaise qualité (22 % de qualité moyenne, 8 % de qualité médiocre). Respectivement, ces chiffres sont de 6 et 1 % pour les crânes, et de 6 et 2 % pour l'appareil locomoteur.

L'âge intervient peu dans la qualité, mais, c'est avant 5 ans, que l'on trouve le moins d'examens de bonne qualité. C'est entre 1 et 5 ans qu'il y a le plus grand nombre d'explorations considérées comme médiocres (12 %).

C'est, évidemment, parmi les examens de mauvaise qualité, que l'on trouve le plus grand nombre de diagnostics hésitants : 29 % de scanners douteux, contre 3 % pour les examens considérés comme de bonne qualité.

Les causes des artéfacts sont : les mouvements, la présence de matériel métallique, le péristaltisme intestinal. L'appareil est également parfois responsable de la mauvaise qualité de l'image.

E T U D E D E S C O U T S

I - INVESTISSEMENT

II - ANALYSE DES DEPENSES ANNUELLES

III - COUT MOYEN TOTAL

IV - RESULTATS

Les dépenses ont été analysées en coût total. C'est-à-dire, qu'elles englobent :

- les dépenses relatives à l'unité de tomodesitométrie

- les dépenses correspondant aux autres secteurs de l'hôpital (bureau des entrées, informatique, magasin,...) en relation avec le scannographe. Ce sont les imputations indirectes.

I - INVESTISSEMENT :

1°) - Coût total de l'équipement :

Le coût total de l'équipement comprend :

- le scanographe pour 4 572 652 F
- le matériel périphérique (mobilier, chaîne vidéo de surveillance,...) pour 280 173 F.

Le coût total de l'équipement est donc de : 4 852 825 F.

2°) - Coût de l'installation :

Comme nous l'avons dit, le scanographe a été installé dans des locaux pré-existants au sein du service de radiologie.

Le coût de l'installation comprend :

- l'aménagement des locaux pour 1 133 312 F
- les frais de mise en place de la climatisation-ventilation pour 352 529 F
- les dépenses diverses (escaliers de secours) 183 591 F

Le coût total de l'installation est donc de : 1 669 432 F.

Le total de l'investissement s'élève donc à 6 242 084 F, dont 74 % reviennent au matériel et 26 % à l'installation.

II - ANALYSE DES DEPENSES ANNUELLES :

(tableau 56)

3 catégories de dépenses doivent être individualisées.

1°) - Dépenses relatives au personnel :

2 types de personnel sont distingués :

- le personnel médical comprenant :

1 chef de service temps partiel, consacrant 2/3 de son activité à l'hôpital au scannographe, soit 102 198,27 F.

2 chefs de service hospitalo-universitaires, temps plein, pour 50 % de leur temps hospitalier, soit $83\,288,50 \text{ F} \times 2 = 166\,577 \text{ F}$.

TABEAU DES DEPENSES

(tableau 56)

CATEGORIES DES DEPENSES		DEPENSES TOTALES	% PAR RAPPORT AUX DEPENSES TOTALES	DEPENSES PAR EXAMEN
Personnel	Médical	340 000	8 %	113,20
	Non médical	940 000	22,5 %	318,40
Capital	Amortissement	1 121 000	26,5 %	379,10
	Intérêt des emprunts	269 000	6,5 %	92
	Entretien	765 000	18,2 %	260,40
	Maintenance			
Dépenses de consommation intermédiaire	<u>Fournitures</u>			
	- médicales	242 000	5,8 %	83
	- radiologiques	144 000	3,5 %	50,50
	- hôtelières	140 000	3,5 %	49,50
	Frais de gestion	180 000	4,5 %	63,70
	Secrétariat	45 000	1 %	14,20

3 assistants - chefs de clinique pour 1/6 de leur activité hospitalière, soit 35 394,34 F.

2 internes pour 1/5 de leur temps, soit 34 584,67 F.

Le total des frais liés au personnel médical s'élève donc à : 340 000 F.

- le personnel non médical comprenant

4 manipulateurs temps plein, soit 326 000 F

3 infirmières, soit 234 000 F

2 aides électro-radiologistes, soit 110 000 F

2 secrétaires médicales, soit 132 000 F

1 surveillante de radiologie pour 1/4 de son activité, soit 25 000 F
personnel intérimaire 58 000 F

1 A.S.I. 55 000 F

Le total des frais liés au personnel non médical s'élève donc à : 940 000 F

L'appréciation du temps consacré au scannographe est particulièrement délicate. En effet, 2 chefs de service et 3 assistants ont des fonctions mixtes, hospitalières et universitaires, théoriquement pour 50 % chacune de l'activité globale. En fait, en pratique, cette répartition est bien différente aux dépens des fonctions universitaires. Ainsi, l'estimation des dépenses est biaisée pour ce type de personnel.

Elle l'est également, mais à un degré moindre, pour le personnel non médical, qui, en raison de son effectif, a été parfois employé dans d'autres salles de radiologie conventionnelle pour pallier aux absences.

2°) - Capital :

Les dépenses relatives au capital correspondent :

- à l'amortissement :

L'amortissement est géré par une section fictive d'exploitation, correspondant au budget annuel. L'amortissement est programmé sur 5 ans et les dépenses qui lui incombent sont de :

914 530 F pour l'appareil	}	soit 1 121 000 F/AN
46 340 F pour le matériel annexe		
160 000 F pour l'installation		

Il est évident qu'une telle durée d'amortissement, qui correspond à l'obsolescence moyenne, est trop longue. En effet, outre le vieillissement de l'appareillage, le renouvellement et les progrès technologique accélèrent l'obsolescence du matériel.

- aux intérêts des emprunts :

Le financement de l'investissement a été assuré par l'intermédiaire de fonds propres pour 40 % et par des emprunts pour 60 %.

Le taux d'intérêt est de : 10 %, soit 269 000 F/AN.

- à l'entretien et à la maintenance :

L'entretien et la maintenance ont été en partie couverts en 1979 par la garantie sur le matériel qui expira le 1er Octobre 1979.

Pour l'année 1979, ces frais s'élèvent à 765 000 F, correspondant aux interventions des techniciens et au coût des tubes.

3°) - Dépenses de consommation intermédiaires :

Les dépenses de consommation intermédiaires correspondent :

- aux fournitures médicales comprenant :

d'une part les fournitures radiologiques :

. films : 76 739 F	}	environ 144 000 F.
. bandes magnétiques : 31 713 F		
. films pour contre-types : 26 100 F		
. développement : 10 000 F		

d'autre part les fournitures médicales :

. produits de contraste : 140 788 F	}	environ 242 000 F.
. accessoires (perfuseurs) : 77 130 F		
. médicaments + seringues : 16 445 F		
. divers : 10 000 F		

- aux fournitures hôtelières (eau, gaz, électricité, chauffage, linge, blanchisserie) : 140 000 F.

- aux frais de gestion, en partie imputés aux autres services : 225 000 F.

- aux frais de secrétariat, analysés à part. Ils comprennent les fournitures de bureau, les communications téléphoniques, ... : 45 000 F (inclus dans les frais de gestion).

Le montant total des dépenses pour l'année 1979 s'élève donc à :
4 186 000 F.

III - COUT MOYEN TOTAL :

Le coût moyen total (C.M.T.) de l'examen est obtenu par :

Total des dépenses annuelles

Nombre d'examens par an

Les dépenses comprennent :

- des frais fixes :

Ces frais fixes correspondent aux dépenses imputées au capital et au personnel. Ils restent fixes dans la mesure où l'activité ne dépasse pas les capacités de l'équipement. En effet, nous estimons que le nombre d'heures de fonctionnement et le personnel permettent de réaliser environ 3000 examens par an. L'accroissement de cette activité entraîne celui des frais fixes, car il impose un fonctionnement prolongé et l'augmentation de personnel.

Les frais fixes ne sont pas influencés par le nombre d'actes. La part des frais fixes est très importante dans les dépenses : 85 %.

- des frais variables :

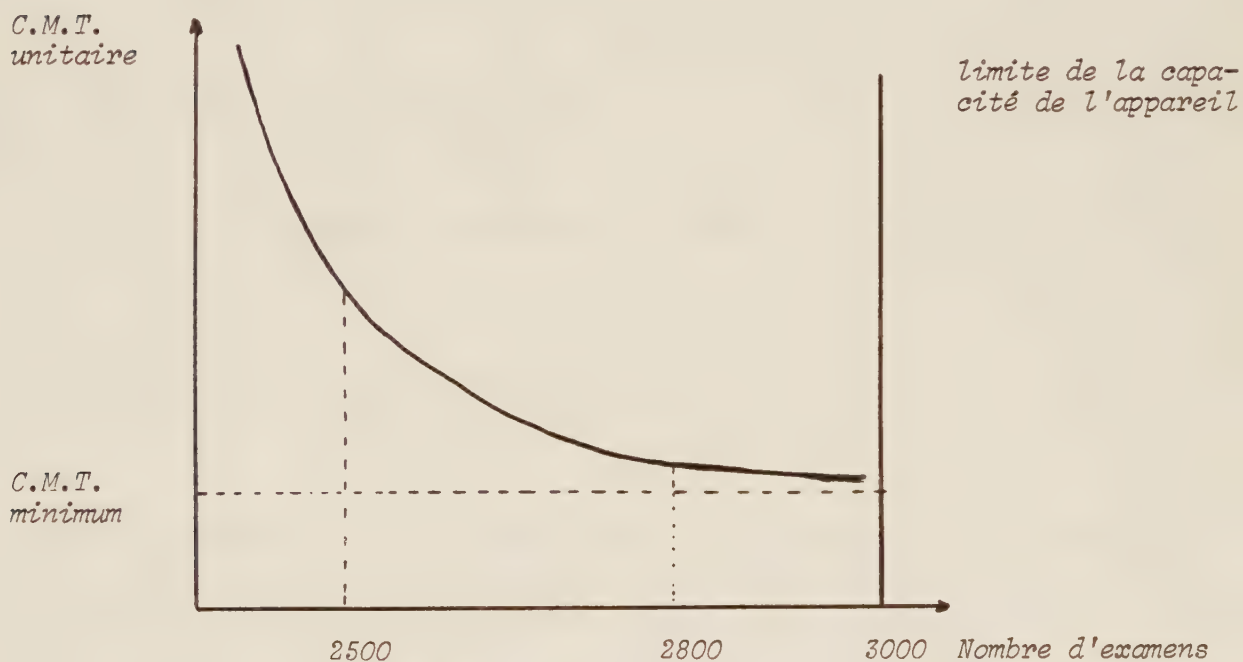
Les frais variables correspondent aux fournitures médicales et radiologiques, et à une partie des frais de gestion. Leur part, dans les dépenses totales est faible : 15 %.

Les frais variables dépendent du nombre d'examens réalisés.

Ainsi, le C.M.T. de l'examen est égal à

$$\frac{\text{Frais fixes} + \text{Frais variables}}{\text{Nombre d'examens}}$$

Le coût moyen total unitaire varie selon une hyperbole en fonction du nombre d'examens, tend vers un coût moyen minimum, dans les limites de la capacité de l'appareil.



Représentation schématique de l'évolution du C.M.T. en fonction du nombre d'examens

En effet, si le nombre d'examens augmente, les frais variables vont croître. Mais, les dépenses totales vont être peu modifiées puisque la part des coûts variables est faible. Le dénominateur étant plus grand (nombre d'examens), le C.M.T. va diminuer.

Exemple :

$$C.M.T. = \frac{X' + X''}{nb. d'examens} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} X' = \text{frais fixes} \\ X'' = \text{frais variables} \end{array}$$

Pour 2500 examens annuels :

$$C.M.T. = \frac{X'}{2500} + \frac{X''}{2500}$$

Si le nombre d'examens est de 2800 :

$$C.M.T.' = \frac{X'}{2800} + \frac{X'' + d X''}{2800}$$

où $d X''$ correspond à l'accroissement des frais variables ou coût marginal. X'' et $d X''$ sont des valeurs faibles par rapport aux dépenses totales ; leur augmentation est compensée par celle du dénominateur. Par contre, X' est fixe et sa part dans l'établissement du C.M.T. devient moins grande. Le C.M.T. va donc diminuer.

En raison des coûts spécifique de chaque type d'examen, en fonction du site ou de l'utilisation de produit de contraste, le C.M.T., pour l'ensemble des examens, est moins représentatif des coûts réels.

IV - RESULTATS :

Le C.M.T. est de : 1424 F.

Le coût par examen de l'encéphale :

- pour 1 série sans contraste est de : 836 F
- pour 1 série d'emblée après contraste est de : 914 F
- pour 2 séries avant et après contraste est de : 1318 F.

Le coût par examen de l'abdomen :

- pour 1 série sans contraste est de : 1198 F
- pour 2 séries avant et après contraste est de : 1914 F.

Le prix de revient du Z scanner, compte tenu du C.M.T., est donc de : 15,82 F.

Rappelons que la cotation de la Sécurité Sociale pour un examen tomodensitométrique est fixé à Z 90 quels que soient le siège et le nombre de séries pratiquées. Pour un malade hospitalisé, la cotation équivaut à $2,24 \text{ F} \times 90 = 201,60 \text{ F}$ et à $5,60 \text{ F} \times 90 = 504 \text{ F}$ pour un malade consultant.

Compte tenu du nombre de malades et de la cotation des examens, pour l'année 1979, le total des Z effectués au scanner est de 278 812,80 F pour 1383 hospitalisés H.C.L. et de 784 224 F pour 1556 malades externes. Le montant total s'élève donc à : 1 063 036,80 F.

D I S C U S S I O N

=====

I - ACTIVITE

II - DELAI DE REALISATION DES EXAMENS

III - POPULATION - UTILISATION

IV - MOTIF - RESULTATS - APPORT DIAGNOSTIQUE

V - CRITIQUE METHODOLOGIQUE

De nombreux travaux ont été consacrés à l'activité et au coût des unités de tomодensitométrie. Les principaux ont été réalisés aux U.S.A. en raison du nombre des installations en place (depuis 1972, il y en a près de 1400 actuellement), et de l'expérience des auteurs.

C'est R.G. EVENS du MALLINCRODT INSTITUTE of RADIOLOGY de ST LOUIS, qui a réalisé le travail princeps en colligeant les résultats d'un questionnaire adressé aux Chefs de Service des unités de tomодensitométrie cérébrale et corps entier américaines. En 1977, l'activité de 98 centres est rapportée après 6 mois d'expérience en moyenne. L'étude est reconduite après 2 ans 1/2 d'expérience pour les unités de scanographes crâniens et 1 an 1/2 d'expérience pour les unités de scanographes corps entiers (13-14-15).

Notre connaissance des problèmes posés par l'implantation d'une unité de tomодensitométrie est plus limitée, notamment parce que cette étude débuta moins d'un an après l'installation. En France, la pénurie actuelle en scanographe, les modalités de financement, d'utilisation, si différentes aux U.S.A., rendent difficiles et aléatoires les confrontations.

I - ACTIVITE :

L'activité s'est normalisée environ 6 mois après l'installation, période correspondant à la mise au point technique.

EVENS rapporte que l'activité s'est installée, en routine, en 2 mois (12).

1461 dossiers individuels ont constitué le matériel de notre étude portant sur un semestre. L'activité réelle fut, en fait, de 1548 malades, et de 2917 examens pour 1979.

La répartition des sites d'examen est la suivante :

- 67,3 % pour le système nerveux et l'appareil locomoteur (encéphale : 5,9 % - rachis : 3 % - membres inférieurs : 5,3 %).

- 32,7 % pour le reste du corps (abdomen : 28,5 % - thorax : 3,5 % - cou : 0,7 %).

Ce profil est très proche de celui donné par EVENS qui observe que les unités corps entier réalisent 59 % d'explorations cérébrales, et 29 % d'abdomens. Par contre, l'activité neuro-radiologique de l'ensemble des appareils (crâne et corps entier) est de 85 % aux U.S.A. (METZGER : 41).

Notre appareil fonctionne 12 heures par jour, 5,4 jours par semaine, soit 65 heures. Les urgences ne sont réalisées que durant les heures de fonctionnement, aucune astreinte n'étant assurée. Nous altermons, par demi-journée de 6 heures, encéphale et corps.

Nous estimons réaliser en période d'activité normale, 10 scanners cérébraux et 5 scanners du corps par jour, soit plus de 75 examens par semaine. La moyenne hebdomadaire obtenue dans notre étude est de 54. La différence nous semble due, d'une part, aux malades ayant "échappé" à l'enquête et, d'autre part, à la baisse d'activité liée aux pannes et aux congés.

EVENS rapporte que 32 malades en moyenne sont examinés, par semaine, en 1977 (14) et 34 en 1979 (13). Mais, dans ce dernier rapport, il signale des activités très variables (de 5 à 77 examens par semaine...).

ABRAHMS (1) cite le chiffre de 50 à 55 scanners par semaine, alors que WINTER rapporte une activité de 63 explorations cérébrales par semaine (36).

Compte tenu des limites imposées par l'effectif du personnel non médical et par les horaires de fonctionnement, nous pouvons estimer que notre activité, en 1979, fut proche de la capacité maximale de l'unité.

Les pannes sont la principale cause des baisses d'activité. Durant le 2ème semestre de 1979, leur durée globale est équivalente à 15 jours d'arrêt total. Si nous estimons pouvoir réaliser, quotidiennement, en période d'activité normale, au moins 10 scanners cérébraux et 5 scanners abdomino-thoraciques, la "perte potentielle" due aux pannes est de 225 examens en 6 mois. Certaines anomalies du fonctionnement ont prolongé des examens. Elles ont contraint à refaire certains d'entre eux.

Quelles sont les solutions éventuelles pour obtenir une activité maximale en restant dans les limites de la capacité de l'unité ?

En premier lieu, une réorganisation des différents types d'exploration, en effectuant des journées complètes de scanners cérébraux et du corps : à Créteil (3), l'activité hebdomadaire est répartie en 3 journées d'explorations cérébrales et 2 journées d'explorations du reste du corps. Ceci permet d'effectuer un plus grand nombre d'examen par jour, en diminuant

les manipulations techniques (changement de matrice).

En second lieu, une réduction de la durée des pannes pourrait être obtenue d'une part, en assurant une maintenance suivie et, d'autre part, en stockant certaines pièces de rechange. En effet, l'absence de stock, oblige à attendre la réception de la pièce commandée au moment où l'avarie s'est déclarée.

Cependant, une activité en permanence à son maximum est à l'origine :

- d'une part, d'une usure plus rapide du matériel et donc de l'accroissement de la fréquence des pannes
- d'autre part, sur le plan économique et au niveau de l'hôpital, d'une augmentation du montant des frais variables (fournitures médicales).

II - DELAI DE REALISATION DES EXAMENS :

Les multiples facteurs qui interviennent dans la durée du délai d'attente ne permettent pas une analyse comparative avec les travaux de référence.

La pénurie en appareil, en raison de l'indice trop élevé, l'absence de personnel suffisant pour accroître l'activité expliquent nos délais. En effet, l'impossibilité d'absorber la demande rapidement, oblige à une programmation échelonnée dans le temps ainsi, la moitié des examens sont réalisés entre 8 et 17 jours, quels que soient le site, l'âge ou

l'origine du malade. L'autre moitié des malades correspond à des délais étalés au-delà de 17 jours.

3 façons de gérer la file d'attente sont possibles :

1°) - Attribution du rendez-vous par un médecin :

C'est la méthode employée pour les scanners cérébraux ou de l'appareil locomoteur dans notre service. Les rendez-vous sont attribués après entente téléphonique entre le médecin prescripteur et le médecin radiologiste, ou après réception d'une lettre expliquant le problème clinique posé.

Quels sont les critères d'attribution des délais ?

a) l'âge du malade :

Les délais les plus courts sont attribués aux malades de moins d'un an et de plus de 60 ans. Mais, en fonction de la provenance, les enfants n'ont pas toujours la priorité. C'est notamment le cas pour les malades consultants. Le motif de l'examen prime donc par rapport à l'âge.

Les examens pratiqués avec des délais courts, correspondent :

- avant 1 an, aux urgences de pathologie néonatale ou pédiatrique, comme la recherche de collection extra-cérébrale
- après 60 ans, aux accidents vasculaires cérébraux (ischémie, hématomе intra-cérébral) et à la recherche d'hématomе sous-dural.

b) l'origine du malade :

Les délais les plus courts sont attribués aux malades hospitalisés.

c) la spécialité et la qualification du médecin :

Ces 2 critères sont influencés par le motif des examens. Les délais les plus courts sont donnés aux malades de réanimation, de pédiatrie, de neurologie et de médecine interne. Ils sont, dans l'ensemble, plus longs pour les patients d'orthopédie ou d'O.R.L.

L'origine du malade et la spécialité du médecin représentent 2 critères qui méritent d'être commentés simultanément en raison de leur intrication. Il est évident que la préférence accordée aux malades hospitalisés est liée à la gravité des problèmes cliniques posés par ces patients et à la nécessité de les résoudre le plus rapidement possible.

L'indication peut paraître plus justifiée pour ces malades, dans la mesure où, bien souvent, un certain nombre d'examens ont été déjà réalisés, et permettent de constituer un dossier sérieux pour que la demande soit prise en considération. Cette attitude est d'ailleurs ambiguë, et peut favoriser l'accroissement de la durée des hospitalisations et du nombre des examens complémentaires. Nous reviendrons sur cette attitude qui dépend de la spécialisation, de l'environnement médical, et de l'origine géographique du prescripteur. Elle pose le problème de la place de la tomодensitométrie dans l'investigation d'un malade.

Les médecins hospitaliers possèdent une meilleure information sur le fonctionnement et l'apport diagnostique du scanographe. Ceci favorise l'accès de leur malade, les indications étant à priori mieux posées. Les raisons de cette meilleure connaissance de l'intérêt de cette nouvelle technologie sont multiples : recyclage, contacts avec les médecins radiologues, l'échange

des connaissances, et dans certains cas, unité de lieu avec le service où est installé l'appareil.

d) le motif de l'examen :

C'est le facteur primordial. Le degré d'urgence clinique intervient dans l'attribution des délais.

Les examens réalisés avec des délais courts correspondent :

- aux urgences médicales : elles sont difficiles à analyser en raison de la file d'attente qui ne permet pas de les prendre toutes en considération. Elles ne représentent que 44 % des indications de 83 examens réalisés le jour de la demande.

- aux explorations, dont l'indication n'est pas incontestablement urgente, mais dont le résultat peut modifier une attitude thérapeutique. Ce sont, par exemple, les examens pratiqués pour éliminer une localisation métastatique avant l'exérèse d'une tumeur primitive.

- aux malades profitant de places laissées disponibles.

- aux urgences "hôtelières" où l'on compte sur la fiabilité du scannographe pour éliminer, pratiquement à coup sûr, toute anomalie et écourter une hospitalisation ou des investigations.

Les examens réalisés programmés à long terme correspondent :

- à des motifs non urgents.

- à des contrôles d'anomalies découvertes lors d'un premier examen, et peu évolutives ou incertaines.

Cette méthode est sûrement la plus équitable. Mais, elle représente un travail considérable. Par ailleurs, en raison de la file d'attente, l'attri-

bution des rendez-vous peut parfois poser de délicats problèmes de conscience. Enfin, elle suppose une formulation correcte du motif et une connaissance précise des problèmes cliniques de la part du médecin demandeur, afin de ne pas donner des délais longs à des malades porteurs d'affections graves.

2°) - Attribution du rendez-vous par le secrétariat :

Pour les autres sites d'examen, ces critères n'interviennent pas directement puisque dans la plupart des cas, les rendez-vous sont attribués par le secrétariat en fonction de la disponibilité de l'appareil.

Les raisons de cette façon de procéder sont de 2 ordres :

- d'une part, le moins grand nombre d'explorations du reste du corps par rapport à celles du système nerveux ou de l'appareil locomoteur (1 pour 2) ; les demandes moins nombreuses réduisent le problème de file d'attente pour ce type d'examen.

- d'autre part, l'absence d'unité de travail entre les différents médecins s'occupant de ces explorations et la tendance à "personnaliser" les demi-journées d'abdomen en fonction du radiologiste.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le moins grand nombre d'explorations abdominales ou thoraciques. La durée plus longue de l'examen, la nécessité d'une préparation avec opacification du tube digestif, limitent les possibilités de réalisation dans le temps imparti à ce type d'exploration.

Le dernier facteur, primordial à notre avis, est le nombre plus limité des indications en pathologie abdominale. Les causes en sont multiples :

- en premier lieu, il peut s'agir de la notion plus ou moins erronée d'une file d'attente importante, pouvant conduire à une "auto-

censure" de la part du médecin prescripteur.

- par ailleurs, la stratégie d'investigation en pathologie abdominale varie en fonction de différents critères que nous verrons plus loin.

- la troisième raison est que la tomодensitométrie est "conurrencée" par d'autres méthodes d'exploration (voir chapitre apport diagnostique).

- le quatrième facteur limitant le nombre des scanners abdominaux ou thoraciques correspond aux performances de notre appareil sur lesquelles nous reviendrons.

3°) - Attribution de quotas :

La troisième façon de gérer la file d'attente est d'attribuer des quotas d'exams aux médecins prescripteurs. Elle nous paraît difficile à appliquer dans le service. En effet, la diversité des services demandeurs et leur nombre poseraient d'insolubles problèmes de programmation.

Par ailleurs, cette méthode est relativement arbitraire. En outre, les quotas attribués ne doivent pas être trop rigides, et doivent suivre l'évolution du recrutement du service.

Il nous semble que ce procédé peut aboutir à la prescription d'exams dont l'indication est limitée dans le but de préserver les quotas attribués. Le problème inverse se pose lorsque le nombre de malades nécessitant

une exploration tomodensitométrique dans un service dépasse les quotas.

A noter que ce système est utilisé à l'Hôpital Henri Mondor à Créteil et satisfait, à priori, les médecins radiologistes (3).

Au total, nous sommes loin des délais obtenus par les auteurs américains (0,9 jour pour les malades hospitalisés), 3,4 jours (pour les consultants). Mais, en 1979, la situation à TORONTO (CANADA) était pratiquement identique à celle de LYON car il n'existait que 3 scanographes pour 3,5 millions d'habitants dans cette ville. Les délais au Toronto General Hospital (T.G.H.) étaient de près de 4 mois pour les consultants, entre 1 et 10 jours pour les patients du T.G.H. et de 14 jours pour ceux provenant d'autres hôpitaux (39).

L'indice actuel aux U.S.A. est de 1 scanographe pour 200 000 habitants. En France, il a été fixé à 1 pour 1 million d'habitants. Ce sous-équipement, à l'origine de la file d'attente, pose de nombreux problèmes.

4 façons d'accéder au scanographe doivent être distinguées :

- il n'est pas niable que les séjours hospitaliers sont prolongés dans l'attente de l'examen tomodensitométrique. Ceci est vrai pour les affections dont la gravité nécessite la mise en oeuvre d'une thérapeutique ou d'une expertise rapide. Nous avons vu que cette prolongation de l'hospitalisation était parfois mise à profit pour réaliser d'autres examens complémentaires. Cette pratique à plusieurs raisons :

- la constitution d'un dossier complet et plus convaincant en ce qui concerne l'opportunité de l'indication

- favoriser l'obtention d'un examen pathologique pouvant intervenir sur la prise en considération des demandes futures
- enfin, rassurer le médecin et faire patienter le malade durant son séjour.

Les dépenses, tant en journées d'hospitalisation, qu'en examens paracliniques, engendrées par cette file d'attente, ne sont pas chiffrables de façon rigoureuse mais sont certainement importantes.

- un certain nombre de malades sont examinés en ambulatoire au décours de leur hospitalisation, l'exploration n'ayant pu être programmée à temps.

- certains patients sont hospitalisés ou réhospitalisés pour leur examen. Ces hospitalisations peuvent être motivées, outre par des problèmes de prise en charge, par la programmation de plusieurs investigations en même temps que le scanographe. Cette pratique ne s'adresse qu'à des problèmes peu urgents, elle est séduisante tant sur le plan médical que financier.

- l'idéal, en pathologie cérébrale essentiellement, serait de réaliser la tomодensitométrie en première intention afin de séparer les malades en 2 groupes :

- ceux ayant un examen normal ou sub-normal ne nécessitant pas d'investigation complémentaire

- ceux présentant un examen pathologique nécessitant une hospitalisation ou des examens complémentaires.

Cette attitude, proche du dépistage, est la seule qui permettrait de réduire les investigations et les journées d'hospitalisation inutiles.

III - POPULATION - UTILISATION :

I°) - Age :

L'âge moyen est de 39 ans. Mais, l'élément le plus remarquable est la forte proportion de sujets jeunes avec 388 malades sur les 1436 dont l'âge était connu, soit 27 % de moins de 20 ans. 8 %, soit 103 malades ont moins de 1 an.

Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux obtenus par le Bureau Fédéral de Santé en R.F.A. dont les résultats des enquêtes sont cités par SCHMIDT (30) et qui montrent que seulement 7,7 % des examens pratiqués le sont chez des sujets de moins de 18 ans.

Cette population de malades jeunes varie en fonction du site de l'examen.

44 % des explorations de l'appareil locomoteur sont réalisées sur des patients de moins de 20 ans. En fait, sur les 122 examens colligés sous ce vocable, 77 intéressent les membres inférieurs soit 63 %. L'indication essentielle étant le bilan de troubles statiques, cela explique le nombre élevé de jeunes sujets. Les explorations rachidiennes ont été réalisées sur une population plus dispersée en ce qui concerne l'âge, en raison, en particulier, de motifs plus variés (troubles statiques, étude du canal) mais leur

nombre est plus faible (45 soit 37 %).

33 % des scanners cérébraux sont effectués avant 20 ans, alors que 13 % des malades ont moins de 18 ans, pour SCHMIDT, et 16 % moins de 14 ans pour WACKENHEIM (35). 11 % des malades ont moins de 1 an dans notre étude. Nous avons déjà souligné l'importance de la pathologie neurologique chez l'enfant. Les motifs les plus fréquents concernent, en effet, tant les affections de la période péri-natale (souffrance néo-natale, retard psychomoteur), que les bilans de comitativité. Inversement, seulement 10 % des explorations du reste du corps sont pratiquées chez des moins de 20 ans. Comme en témoigne le faible recrutement pédiatrique de l'échotomographie abdominale, le nombre réduit est en relation avec la rareté des indications, et non pas avec les problèmes techniques. En effet, si la pathologie abdominale n'est pas rare, elle est liée en majorité à des affections du tube digestif qui ne sont pas des "cibles" tant du scanographe que de l'échotomographie.

C'est, entre 20 et 30 ans, que l'effectif est le plus faible (135 malades soit 9,5 %). Il croît ensuite avec l'âge et passe par un maximum au cours de la 6ème décennie (270 soit 19 %). Enfin, 120 malades de plus de 70 ans ont été examinés soit 8,3 %.

Après 30 ans, la proportion scanner cérébral-reste du corps s'équilibre.

Les indications chez les malades adultes sont plus variées, la recherche de tumeur cérébrale et les bilans d'extension de tumeur maligne primitive représentent les motifs les plus fréquents.

2°) - Origine :

1132 malades sont hospitalisés au moment de leur examen, soit 79 % alors que 331 sont venus en ambulatoire, soit 21 %. Ces chiffres sont en corrélation avec ceux donnés par CAILLE (44) dans un rapport d'activité de l'unité de tomодensitométrie de BORDEAUX. La proportion de malades consultants est habituellement plus élevée dans les services américains (WINTER en relève 48,5 % - 36) en pathologie cérébrale du moins.

Notre expérience quotidienne montre que ces consultants proviennent en majorité des consultations hospitalières. Malheureusement, nous ne pouvons préciser davantage cette constatation, car l'hôpital ou le service prescripteur n'ont pas été notés chez ce type de consultant.

Cette répartition et le faible nombre de malades provenant du secteur extra-hospitalier ont été argumentés précédemment.

745 malades, soit 51 %, proviennent des hôpitaux des Hospices Civils de Lyon (H.C.L.)

472, soit 63 %, sont hospitalisés à l'Hôpital Edouard Herriot (H.E.H.) où est installé l'appareil. L'importance de ce recrutement est favorisé par l'unité de lieu, l'exploration des malades atteints d'affections graves étant possible en raison d'un transport court. La proximité permet de réaliser des examens supplémentaires, non programmés, lorsque l'appareil est disponible. La capacité de l'établissement (2045 lits) intervient également. Durant le 2ème semestre de 1979, 31 973 malades ont été admis à H.E.H. 1,5 % d'entre eux ont eu accès au scanographe.

Dans cet hôpital, 16 % des examens proviennent du service d'urgence à vocation neurologique qui ne comprend que 41 lits, soit 2 % de la capacité globale.

70 malades sur les 105 hospitalisés en service de neurologie, soit 69 %, sont issus d'H.E.H. Ceci montre que la plupart des malades des services de neurologie lyonnais sont explorés à l'Hôpital Neurologique.

Nous n'avons, par contre, aucune idée du nombre de malades d'H.E.H. explorés à l'Hôpital Neurologique. En dehors de la file d'attente qui peut expliquer que certains malades y soient dirigés, certains examens demandés en dehors des heures de fonctionnement, dans le cadre des services d'urgence, sont réalisés par l'astreinte.

Notons, enfin, qu'un certain nombre de malades issus des consultations ou des services de l'Hôpital Neurologique sont venus en ambulatoire dans notre service.

387 malades soit 28 % sont hospitalisés dans d'autres hôpitaux. 2 centres représentent chacun 99 demandes réalisées soit 47,2 % :

- le Centre Hospitalier de Saint-Etienne dont la capacité est de 1200 lits. Le recrutement est essentiellement neurologique (73 %). Ce centre sera équipé d'un appareil fin Septembre 1980.

- Le Centre Léon Bérard d'une capacité de 312 lits. 80 % des examens réalisés sont des abdomens. Le petit nombre d'explorations cérébrales peut être expliqué par la réalisation d'examens à l'Hôpital Neurologique. Il apparaît évident que le nombre des examens réalisés est inférieur aux besoins réels et que, pratiquement, tous les malades hospitalisés au Centre Léon Bérard sont justiciables d'un examen tomодensitométrique, à titre de bilan d'extension. Le "couplage" tomодensitométrie-radiothérapie n'a pu être exploité.

331 malades, soit 21 % ont été explorés en ambulatoire. Près de 90 % proviennent de la région Rhône-Alpes. La répartition par département suit d'assez près celle des malades hospitalisés sauf, pour l'Isère, où la proximité de l'agglomération lyonnaise, explique le nombre de consultants plus élevé.

25 % des explorations cérébrales sont pratiquées chez des malades consultants. Cette proportion est habituellement plus élevée dans les unités de scanners crâniens (33 à 68 %). Nous ne possédons pas de confrontation en ce qui concerne le reste du corps.

3°) - Utilisation :

La durée de l'examen dépend du nombre de séries réalisées et donc de l'utilisation de produit de contraste. La confrontation de ces données avec la littérature n'a que peu d'intérêt compte tenu des différences d'appareillage.

Les modalités de l'examen, le nombre des coupes notamment, sont standardisées, régies parfois par des protocoles. La surveillance du déroulement de l'examen, l'expérience acquise, devraient permettre de réduire le nombre de coupes effectuées.

Précisons que s'il peut paraître illogique que l'attente des malades soit sensiblement identique quel que soit le site de l'examen, ceci est remarquable pour les explorations cérébrales dont la durée est plus courte. Compte tenu des aléas de fonctionnement nous ne programmons pas les examens à heure fixe. Nous préférons disposer d'un certain nombre de malades en attente surtout lorsqu'il s'agit d'enfants, afin d'augmenter le taux d'occupation de l'appareil.

Enfin, le nombre réduit d'examens sous anesthésie générale est dû à l'absence de médecin anesthésiste affecté au scanographe. Notre service ne possède qu'un médecin et qu'une infirmière-anesthésiste dont l'essentiel de l'activité est représentée par la radiologie vasculaire et les explorations médullaires.

IV - MOTIFS - RESULTATS - APPORT DIAGNOSTIQUE :

1°) - Motifs :

Les indications les plus fréquentes, tant en pathologie cérébrale qu'abdominale, sont proches de celles données par la littérature.

En pathologie cérébrale, KNAUS, parmi les 25 motifs les plus fréquents, observe 11,5 % d'A.V.C., 7,7 % de suspicion de tumeur cérébrale, 8,4 %

de traumatisme et 8,2 % de céphalées (23). WACKENHEIM observe 26 % de déficit sus-tentorial et 29 % de comitialité (35). Pour CAILLE, les A.V.C. représentent 8 % des demandes, les comitialités 5,7 % les traumatismes 5,3 % et les céphalées 5,2 %. 75 % sont constitués par des symptômes variés (41).

En pathologie abdominale, les indications habituelles sont les explorations hépatiques à la recherche de lésions focalisées (métastases, kystes) rétropéritonéales (adénopathies), pancréatiques (bilan de tumeur, pseudo-kyste) et le bilan de masse ou la recherche de collection intra-abdominale.

2°) Résultats - apport diagnostique :

a) en pathologie cérébrale :

50 % des examens sont pathologiques.

L'apport diagnostique n'est pas niable en pathologie cérébrale. Il peut être apprécié par l'évaluation de la sensibilité et de l'efficacité du scannographe, et par son caractère non invasif par rapport aux autres méthodes d'investigation.

La baisse du nombre des explorations invasives a été abondamment décrite dans la littérature. Elle est, en moyenne, de 50 % pour les angiographies et de 73 à 100 % pour les P.E.G. Dans notre service, nous avons noté une baisse de près de 50 % des artériographies cérébrales entre le 2ème semestre 1977 et celui de notre étude (143 à 73). La réduction du nombre des P.E.G. est peu significative car nous n'en faisons que très rarement avant l'installation du scanographe. Certains auteurs (3) ont noté une augmentation

relative des artériographies par Seldinger en raison de la plus grande complexité des cas cliniques. Nous n'avons pas observé de modification semblable puisque la baisse du nombre des Seldinger est également de 50 % (46 à 23).

Mais, nos résultats concernant la radiologie vasculaire doivent être nuancés car :

- il n'existe pas de service de neurochirurgie dans l'hôpital mais uniquement une unité d'urgence médicale à vocation neurologique, de 41 lits

- aucun des radiologistes du service ne s'est spécialisé de façon intensive en neuroradiologie vasculaire en particulier dans son secteur interventionniste en plein essor (embolisation).

Ces facteurs ont tendance à réduire le nombre des angiographies. Mais la file d'attente au scanographe, nous oblige à réaliser des examens vasculaires là où un scanner serait légitime.

La diminution des explorations invasives a parfois posé le problème de l'utilisation des salles de radiologie vasculaire ou d'explorations gazeuses. Il se pose peu dans notre service, où la salle de neuroradiologie permet la réalisation de tomographies ou de myélographies cervicales. Dans certains services, la reconversion des salles a été impossible en raison de la haute spécialisation du matériel et le prix de revient des rares examens invasifs encore réalisés est devenu considérable.

L'efficacité dépend de l'indication de l'examen. Plus la symptomatologie est objective, plus les chances de découvrir une lésion sont grandes. KNAUS (25) rapporte que 67 examens sur 100 motivés par une hémorragie cérébro-méningées sont positifs. Seulement 8 examens sur 100 demandés pour des céphalées sont pathologiques. La possibilité de mettre en évidence un anévrisme ou une tumeur cérébrale est de 8 pour 1000 si les céphalées sont les seuls signes conduisant à l'examen.

CARRERA (9) montre sur 107 malades présentant des céphalées, les examens sont toujours négatifs lorsqu'elles sont isolées (53/53) et 11 fois sur 32 ils sont anormaux (5 tumeurs, 5 atrophies, 1 hématome sous-dural) lorsque les céphalées sont accompagnées de signes cliniques.

L'efficacité peut être jugée sur les modifications thérapeutiques amenées par l'examen au scanographe. FINEBERG (19) rapporte, sur 194 examens, 19 % de changement de thérapeutique. Ce chiffre est particulièrement élevé par rapport aux autres méthodes diagnostiques : 7 % seulement des hémocultures pratiquées entraînent une modification thérapeutique.

b) en pathologie abdominale :

L'apport diagnostique est certain mais concurrencé par d'autres méthodes.

Certaines techniques sont déjà anciennes mais ont gardé leurs indications. Certaines, comme l'urographie intra-veineuse, n'ont pratiquement pas été modifiées, du moins pour l'instant, par l'apparition de technologies nouvelles. L'angiographie abdominale a sûrement moins d'indications qu'auparavant. S'il est certain que la vogue d'il y a quelques années s'est apaisée,

l'apparition de techniques moins agressives et plus performantes a joué un rôle essentiel. Par exemple, elle n'est plus pratiquée à titre diagnostique dans le cancer du pancréas, sauf pour certaines tumeurs rares mais uniquement pour juger de son opérabilité.

Il en est de même pour la lymphographie qui permet d'analyser la structure des ganglions mais pas seulement leur volume. Elle est, par ailleurs, plus performante que le scanographe pour les chaînes iliopelvien-
nes.

D'autres techniques plus récentes sont également concurrentes. C'est le cas de la wirsungrographie par voie endoscopique qui représente une méthode d'exploration intrinsèque du pancréas. Enfin et surtout, l'échographie dont les progrès récents justifient la place dans l'exploration abdominale. Elle est considérée comme un complément indispensable à l'examen clinique ce qui conduit parfois à sa réalisation systématique. Bien entendu, son apport diagnostique est supérieur lorsque l'examen est orienté. L'engouement pour l'échographie abdominale est en rapport avec son inocuité, sa fiabilité, sa rapidité et son faible coût. Dans notre service, le nombre d'examens échographiques réalisés est passé de 1306 pour le 2ème semestre de 1978 à 2173 l'année suivante. Cet accroissement est dû à l'apparition des appareils en temps réel et au plus grand nombre de médecins travaillant dans ce secteur.

c) valeur des examens normaux :

Globalement, 40 % des examens sont normaux. La répartition par site donne 36 % de scanners abdominaux et 46 % de scanners cérébraux normaux.

La proportion d'examens anormaux est variable selon les auteurs (36,6 à 67 %).

Le résultat des examens dépend du motif : l'absence de spécificité des symptômes motivant la recherche d'une hypothétique tumeur cérébrale explique le fort pourcentage d'examens normaux (52 %) alors que le diagnostic n'est confirmé que dans 23 % des cas. Inversement, les explorations des troubles statiques des membres inférieurs, ne sont réalisées que pour chiffrer l'anomalie et cela explique les 91 % d'examens pathologiques.

Outre le motif et sa précision, les performances de l'appareil, que l'on peut actuellement qualifier de modestes par rapport aux appareils récents doivent faire nuancer la valeur des résultats normaux.

Voici quelques exemples des limites technologiques dans différents domaines de pathologie :

- bien qu'il faille tenir compte, qu'il s'agisse d'une attitude quasiment systématique des O.R.L. devant une surdité de perception, la forte proportion d'examens normaux (74 %) dans les recherches de neurinome de l'acoustique peut être en partie liée à la faible résolution de l'appareil. C'est ainsi que les petites lésions et les formes intra-canalaires échappent probablement à nos explorations. La disponibilité réduite du scanographe ne nous permet pas de rechercher les neurinomes après injection sous-arachnoïdienne de métrizamide ou d'air afin de sensibiliser la méthode. Il est probable que l'acquisition de coupes fines et d'une meilleure résolution devraient permettre d'améliorer la fiabilité de l'examen dans les petites lésions et de supprimer du bilan les tomographies des conduits auditifs internes qui sont actuellement systématiques.

- les mêmes constatations sont à faire pour les adénomes hypophysaires, tant pour leur mise en évidence que pour l'appréciation de leur extension supra-sellaire. Ainsi, il semble que les explorations gazeuses conservent leur place dans le bilan de ces lésions hypophysaires alors qu'elles ont pratiquement disparu ailleurs.

- l'exploration de la fosse cérébrale postérieure est extrêmement limitée avec notre appareil, car cette région est constamment parasitée par des artéfacts. La mise en évidence des lésions ou des anomalies de densité est très difficile.

- les limites de l'exploration du rachis tiennent au principe de l'appareil et à ses performances. Son principe est limitatif car il ne permet qu'une étude segmentaire du rachis contrairement aux autres méthodes d'exploration que sont les clichés standards ou tomographiques et les myélographies. S'il est aisé de repérer le niveau de la coupe, il est plus difficile d'apprécier son orientation par rapport à la vertèbre. Les sections ne sont pas toujours strictement perpendiculaires à l'axe et peuvent entraîner des mensurations erronées du canal rachidien. Les performances de l'appareil ne permettent pas de mettre en évidence le contenu du canal rachidien sans l'utilisation de contraste sous-arachnoïdien. Contrairement aux scannographes plus récents, notre appareil ne peut mettre en évidence les hernies discales ou les tumeurs intra-rachidiennes spontanément.

- un autre exemple des limites est représenté par les difficultés d'appréciation et de mise en évidence des variations de densité du parenchyme cérébral. Nous avons repris 25 explorations pratiquées dans le cadre de bilan de souffrance néonatale. Les examens étaient réalisés soit

précocément, soit tardivement, avant la fin de la 1ère année. Malheureusement, en dehors des lésions étendues (ischémie, hématome intra-cérébral) dans la plupart des cas, l'interprète ne pouvait que préciser l'existence ou l'absence d'atrophie ou de dilatation ventriculaire. En effet, les discrètes anomalies de densité décrites chez les prématurés et au cours des souffrances néonatales ne pouvaient être décelées ou, lorsqu'elles étaient visibles, affirmées avec certitude comme étant authentiques.

- dans l'abdomen, le temps de coupe ne permet pas de réaliser des angioscanographies, comme cela est possible avec les appareils récents. Avec ces derniers, il est actuellement possible d'explorer le rein avec une fiabilité au moins égale à celle de l'artériographie. L'avantage de cette méthode, outre son caractère non invasif, serait de réaliser un bilan complet, à la fois de l'extension vasculaire, ganglionnaire et métastatique des tumeurs du rein.

- les limites sont encore plus évidentes pour l'exploration du myocarde car le temps de coupe ne permet pas d'obtenir une image interprétable du coeur.

Le problème des performances de l'appareil se pose également pour les explorations où le diagnostic reste hésitant. Outre la technologie, les artefacts qu'ils soient dus au mouvement, à du matériel métallique, ou au péristaltisme, sont souvent en cause. JAN de WINTER (37) dans une étude de 169 examens observe 18 % d'examens parasités et ininterprétables avec fiabilité (5 % d'abdomens, 13 % de crânes). Dans notre étude, seulement 4 % sont considérés comme ininterprétables.

Au terme de ce paragraphe consacré aux examens normaux, et en tenant compte des restrictions que nous venons d'énoncer, il faut mettre l'accent sur la valeur de ces examens. Non seulement ils ont un retentissement sur la durée de l'hospitalisation, mais aussi ils permettent d'éliminer le plus souvent de façon formelle toute anomalie évolutive, sans l'inconfort des investigations classiques.

d) mise en évidence d'une pathologie inattendue :

12 % des examens ont révélé une anomalie sans rapport avec le diagnostic présumé. Une telle découverte pose évidemment le problème de la formulation de la demande, que le diagnostic évoqué soit cliniquement incorrect ou bien qu'il soit incorrect mais que la séméiologie soit compatible avec les lésions objectivées. Mais, dans les cas les plus fréquents, ces découvertes fortuites correspondent à la mise en évidence d'anomalies limites, aux frontières de la pathologie. C'est, en particulier, le cas de l'atrophie cérébrale, d'autant plus que son interprétation est extrêmement subjective.

e) place de la tomodensitométrie dans la stratégie d'investigations :

Notre intention de l'apprécier a échoué en raison de l'impossibilité de fournir de façon précise les examens subits par le patient avant le scanner. Quoi qu'il en soit, le schéma d'investigations varie d'un service à l'autre pour le même cas clinique. Dans certaines unités spécialisées, le malade est d'emblée dirigé vers la ou les techniques les plus fiables en raison de la proximité d'équipes rôdées à ces méthodes. L'éloignement de ces techniques de pointe, voire le manque d'informations de certains cliniciens peuvent être à l'origine d'explorations multiples et parfois inutiles.

Il faut enfin noter que si dans l'esprit des cliniciens, le scanographe représente, dans certains cas, la méthode de choix, la file d'attente a souvent un effet dissuasif sur son utilisation.

Nous ne pourrions donc apprécier la place de la tomодensitométrie que lorsque la disponibilité de l'appareil sera suffisante, et il en est de même pour juger de son efficacité.

V - CRITIQUE METHODOLOGIQUE :

Nous l'avons effectuée tout au long de l'étude des résultats et de la discussion. Nous sommes bien conscients des limites de notre fiche informatique liées à la fois à la complexité de certaines données d'un intérêt minime, et au caractère trop succinct de certains points.

Ceci explique les erreurs qui entachent nos résultats et l'absence de rigueur dans l'analyse de certaines données.

Le grand nombre des éléments à fournir, l'absence d'unité de personne dans le remplissage des fiches sont également en cause ; de même que nous n'avons pu informer tout le monde de façon correcte sur la méthodologie suivie.

Voici succinctement les points qu'il nous paraît utile de développer si l'enquête est renouvelée :

- l'appréciation de la demande et de la file d'attente. Elles nécessitent une grande rigueur au niveau du secrétariat avec la tenue d'un fichier qui comprendra les demandes formulées, les demandes satisfaites, les rendez-vous annulés ou reportés. La solution semble être

l'affectation d'un personnel permanent au scannographe seul

- la connaissance précise de l'origine des malades et du médecin demandeur

- la réduction des données concernant l'utilisation dont l'intérêt est limité si l'appareil actuel est conservé

- l'étude plus précise des pannes en analysant outre leur aspect quantitatif, le type d'incident et son influence sur l'activité

- la formulation des demandes, en collaboration avec le prescripteur en lui demandant par exemple de fournir les 3 diagnostics qui lui paraissent les plus probables

- enfin, la transcription en clair du diagnostic tomодensitométrique et final.

L'étude de la place de la tomодensitométrie dans la stratégie d'investigation n'a pas été réalisée. Son analyse permettra sûrement de connaître de façon précise l'influence du scanographe sur la durée des hospitalisations et sur les autres méthodes d'examen.

C O N C L U S I O N S

=====

L'analyse statistique par traitement informatique de 1461 examens réalisés, durant le deuxième semestre de 1979, par l'unité de tomодensitométrie corps entier du Service Central de Radiologie de l'Hôpital Edouard Herriot, constitue ce travail.

La multiplicité des données étudiées ne permet pas d'en dresser, de façon exhaustive, les conclusions. Néanmoins, nous dégagerons dans celles-ci, les points qui nous paraissent essentiels.

L'apport diagnostique considérable du scanographe en pathologie cérébrale explique, d'une part, le grand nombre d'explorations crâniennes (près de 60 %) dans l'activité d'une unité mixte et, d'autre part, l'importance de la file d'attente pour ce type d'examen. Celle-ci ne permet pas, le plus souvent, une utilisation en première intention de la tomодensitométrie.

La gestion de la file d'attente représente d'ailleurs le problème majeur de l'organisation de l'activité de l'unité. Compte tenu de la saturation des appareils en service, et du sous-équipement en scanographes, tant actuel que prévisible dans un proche avenir, ce problème n'est pas près d'être résolu. Il démontre, s'il en est encore besoin, que l'indice fixé à un appareil par million d'habitants ne correspond pas aux besoins réels.

La fréquence des pannes domine également l'analyse de l'activité. Elles compliquent la gestion de la file d'attente et impliquent un accroissement des dépenses de maintenance et d'entretien. En outre, elles augmentent le prix de revient moyen par examen.

L'analyse économique de l'activité met en évidence :

- d'une part, le montant élevé de l'investissement qui représente le principal facteur d'inertie de la diffusion des scanographes

- d'autre part, que la tarification actuelle (Z 90 soit 201,60 F pour les hospitalisés, 504 F pour les consultants externes) est bien inférieure aux dépenses engendrées par la réalisation d'un examen tomodensitométrique :

836 F pour un examen crânien comportant une série de coupes sans contraste

914 F pour un examen crânien comportant une série de coupes d'emblée après contraste

1318 F pour un examen crânien comportant deux séries de coupes avant et après contraste

1198 F pour un examen abdominal comportant une série de coupes sans contraste

1914 F pour un examen abdominal comportant deux séries de coupes avant et après contraste.

Par ailleurs, la cotation unique de l'acte n'est pas adaptée à la réalité.

On doit rappeler les conséquences d'une telle politique tarifaire sur la limitation de l'implantation des scanographes dans le secteur privé.

Vu, le Doyen de la Faculté
de Médecine LYON SUD .

Vu et permis d'imprimer,
Lyon, le

Le Président de la Thèse,

Professeur L. ROCHE

Le Président de l'Université Claude Bernard,
Président du Comité de Coordination des
Etudes Médicales,

P. GERMAIN

B I B L I O G R A P H I E

=====

- 1 - ABRAMS (H.L.), MC NEIL (B.J.). *Computed Tomography : Cost and Efficacy + Implications.*
American Journal of Roentgenology 131 : 81-87, July 1978.
- 2 - BAHR (A.L.), HODGES (F.J.). *Efficacy of Computed Tomography of the Head in Changing Patient Care and Health Costs : a Retrospective Study.*
American Journal of Roentgenology 131 : 45-49, July 1978.
- 3 - BARRAL (V.). *Tomodensitométrie Cérébrale et Economie de la Santé.*
+ *Thèse Paris-Ouest, Juin 1980.*
- 4 - BARTLETT (J.R.), NEIL-DWYER (G.). *A Clinical Study of the EMI Scanner : Implications for Provision of Neuroradiological Services.*
British Medical Journal, 2 : 813-815, 1978.
- 5 - BARTLETT (J.R.), NEIL-DWYER (G.), BANHAM (J.M.M.), CRUICKSHANK (D.G.).
Evaluating Cost-Effectiveness of Diagnostic Equipment : The Brain Scanner Case.
British Medical Journal, 2 : 815-820, 1978.
- 6 - BERGER-VACHON (C.). *A propos de 3229 examens scanographiques effectués à l'Hôpital Neurologique du C.H.U. de Lyon en 1978.*
Thèse Lyon, Janvier 1980.
- 7 - BERNADAC (R.). *La Tomodensitométrie, Approche Economique d'une Innovation Technique Médicale.*
Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées.
Parie UER 02, 3ème cycle : DESS Santé 204, 1979.
- 8 - BOLOT (J.E.). *Apport de la Tomodensitométrie dans les explorations de l'Appareil Locomoteur.*
Thèse Lyon, Octobre 1979.

- 9 - CARRERA (G.F.), GERSON (D.E.), SCHNUR (J.), MC NEIL (B.J.). *Computed Tomography of the Brain in Patients with Headache or Temporal Lobe + Epilepsy : Findings and Cost-Effectiveness.*
Journal of Computer Assisted Tomography 1 (2) : 200-203, 1977.
- 10 - COLLARD (M.), GEREBTZOFF (A.), VANHAUDENARDE (M.). *La Place de l'examen Tomodensitométrie en Pathologie Cérébrale.*
+ Annales de Radiologie, 23.5 : 401-409, 1980.
- 11 - CROMWELL (L.D.), MOORE (W.E.), SCHUMACHER (D.), SALAM (A.). *A Method of Reducing Cost in CT Systems That Employ Floppy Discs.*
American Journal of Roentgenology 129 : 1123-1124, December 1977.
- 12 - MC CULLOUGH (E.C.), and coll.. *Performance Evaluation and Quality Assurance of Computed Tomography Scanners, with Illustrations from the EMI, ACTA, and Delta Scanners.*
Radiology 120 : 173-188, July 1976.
- 13 - EVENS (R.G.), JOST (R.G.). *Economic Analysis of Body Computed Tomography + Units Including Data on Utilization.*
Radiology 127 : 151-157, April 1978.
- 14 - EVENS (R.G.), JOST (R.G.). *Utilization of Body Computed Tomography Units + Radiology* 131 : 695-698, June 1979.
- 15 - EVENS (R.G.), JOST (R.G.). *Utilization of Head Computed Tomography Units. + Radiology* 131 : 691-693, June 1979.
- 16 - EVENS (R.G.), RUJANAVECH (N.), MIKHAEL (M.A.). *Utilization Reliability, and Cost Effectiveness of Cranial Computed Tomography in Evaluating Pseudotumor Cerebri.*
American Journal of Roentgenology 129 : 263-265, August 1977.

- 17 - EVENS (R.G.) and Coll. *Body Computed Tomography : A Clinically Important and Efficacious Radiologic Procedure.*
Radiology 123 : 239-240, April 1977.
- 18 - FARBER (J.). *Documentation concernant la Tomographie Axiale Transverse avec Calcul Intégré.*
Rapport établi par l'Association Hospitalière Américaine, transmis à l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité. Bruxelles, Mars 1977.
- 19 - FINEBERG (H.V.), BAUMAN (R.), SOSMAN (M.). *Computerized Cranial Tomography*
+ *JAMA*, 238 : 224-227, July 1977.
- 20 - FREEDMAN (G.S.). *CT : a Financial and Legislative Reappraisal.*
Applied Radiology, 104-144, 242, November-December 1978.
- 21 - GUEY (A.). *Installation d'un Scanographe : essai de création d'un site spécialisé.*
+ *Techniques Hospitalières*, n° 412 : 65-70, Janvier 1980.
- 22 - HOLGATE (R.C.), WORTZMAN (G.). *The Medical and Financial Impact of*
+ *Computed Tomography Scanning : Effects of Inertia.*
Journal Berge de Radiologie, 61 : 427-437, 1978.
- 23 - KNAUS (W.A.), DAVIS (D.O.). *Utilization and Cost-Effectiveness of Cranial*
+ *Computed Tomography at a University Hospital.*
Journal of Computer Assisted Tomography 2 : 209, 214, April 1978.
- 24 - KUHN (J.P.), BERGER (P.E.). *Computed Tomographic Diagnosis of Abdominal Abscess in Childhood.*
Annales de Radiologie. 23, 3 : 153-158, 1980.

- 25 - LARSON (E.B.), OMENN (G.S.), LOOP (J.W.). *Computed Tomography in Patients with Cerebrovascular Disease : Impact of a New Technology on Patient Care.* *American Journal of Roentgenology* 131 : 35-40, July 1978.
- 26 - LEVY (J.M.). *The Use of a CT Scan Computer for Non-CT Applications : Teaching File Program.* *Radiology* 131 : 530-531, May 1979.
- 27 - OSZUSTOWICZ (R.J.). *Planning Financially for Radiology-Department Equipment.* *Applied Radiology*, 153-157, 160, November-December 1978.
- 28 - RICHAUD (P.), GERMAIN (Th.), DILHUYDY (M.H.), LE TREUT (A.). *Tomodensitométrie et Radiothérapie.* *Bordeaux Médical* 13 : 655-662, 1980.
- 29 - ROBBINS (A.H.), PUGATCH (R.D.), GERZOF (S.G.), FALING (L.J.), JOHNSON (W.C.), SEWELL (D.H.). *Observations on the Medical Efficacy of Computed Tomography of the Chest and Abdomen.* *American Journal of Roentgenology* 131 : 15-19, July 1978.
- 30 - SCHMIDT (Th.), STIEVE (F.E.). *Radiation Exposure of Infants and Children in Computed Tomography.*
+ *Annales de Radiologie*, 23 : 143-149, 1980.
- 31 - SHRIVASTAVA (P.N.), LYNN (S.L.), TING (J.Y.). *Exposures to Patient and Personnel in Computed Axial Tomography.* *Radiology* 125 : 411-415, November 1977.

- 32 - SWARTZ (R.), DESHARNAIS (S.). *Computed Tomography : The Cost-Benefit Dilemma.*
Radiology 125 : 251-253, October 1977.
- 33 - THOMSON (J.L.G.). *Cost-Effectiveness of an EMI Brain Scanner : An Up-Dated Review, 1977-78.*
Health Trends, 11, 46-48, 1979.
- 34 - THOMSON (J.L.G.). *Cost-Effectiveness of an EMI Brain Scanner. A Review of a 2-Year Experience.*
Health Trends, 9 : 16-19, 1977.
- 35 - WACKENHEIM (A.), PEREIRA (N.), BROMHORST (E.). *Analyse de 2172 Examens + Tomodensitométries Crânio-Cérébraux.*
Journal Médical de Strasbourg, 9, 2 : 95-97, 1978.
- 36 - WINTER (J.). *Efficiency of Utilization of a Computed Tomography Scanner.*
+ *American Journal of Roentgenology* 131 : 89-93, July 1978.
- 37 - WINTER (Jan de). *The EMI Whole-Body Scanner in Oncological Practice.*
+ *NEWS, du Royal Sussex County Hospital, Brighton.*
- 38 - WITTENBERG (J.), FINEBERG (H.V.), BLACK (E.B.), KIRKPATRICK (R.H.),
+ SCHAFFER (D.L.), IKEDA (M.K.), FERRUCCI (J.T.). *Clinical Efficacy of Computed Body Tomography.*
American Journal of Roentgenology 131 : 5-14, July 1978.
- 39 - WORTZMAN (G.), HOLGATE (R.C.). *Reappraisal of the Cost-Effectiveness of + Computed Tomography in a Government-Sponsored Health Care System.*
Radiology 130 : 257-261, January 1979.

40 - WORTZMAN (G.), HOLGATE (R.C.), MORGAN (P.P.). *Cranial Computed Tomography :
+ an Evaluation of Cost-Effectiveness.*
Radiology 117 : 75-77, 1977.

41 - *Direction du Plan de l'Assistance Publique de Paris.*
+ Rapport de la réunion du 23.5.1980.

N.B. : Les références comportant le sigle + sont citées dans le texte.

T A B L E D E S M A T I E R E S

<u>INTRODUCTION</u> :	1
I - IMPLANTATION DANS LE SERVICE.....	3
II - PERSONNEL.....	6
 <u>METHODOLOGIE - ANALYSE DES RESULTATS</u>	13
I - SEXE ET AGE.....	14
II - ACTIVITE ET APPROCHE DE LA DEMANDE.....	21
III - SPECIALITE DU MEDECIN DEMANDEUR ET ORIGINE DES MALADES.....	49
IV - UTILISATION - DONNEES TECHNIQUES.....	66
V - PANNES.....	90
VI - MOTIF ET BUTS DE L'EXAMEN.....	96
VII - SITE DE L'EXAMEN.....	108
VIII - RESULTATS ET QUALITE DE L'EXAMEN.....	110
 <u>ETUDE DES COUTS</u>	120
I - INVESTISSEMENT.....	121
II - ANALYSE DES DEPENSES ANNUELLES.....	122
III - COUT MOYEN TOTAL.....	126
IV - RESULTATS.....	129
 <u>DISCUSSION</u>	131
I - ACTIVITE.....	132
II - DELAI DE REALISATION DES EXAMENS.....	135
III - POPULATION - UTILISATION.....	143
IV - MOTIF - RESULTATS - APPORT DIAGNOSTIQUE.....	148
V - CRITIQUE METHODOLOGIQUE.....	157

